

Abhandlungen der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt.
Neue Folge, Heft 61.

Die miocäne Braunkohlenformation am Niederrhein.

Von
G. Fliegel
in Berlin.

Mit 2 Karten und 2 Tafeln.



Herausgegeben
von der
Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt.

BERLIN.
Im Vertrieb bei der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt
Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
1910.




Preis 5 Mark.

Abhandlungen

der

Königlich Preufsischen Geologischen Landesanstalt.

Neue Folge.

Heft 61.

BERLIN.

Im Vertrieb bei der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt

Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.

1910

Die miocäne Braunkohlenformation am Niederrhein.

Von

G. Fliegel

in Berlin.

Mit 2 Karten und 2 Tafeln.

Herausgegeben

von der

Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt.



BERLIN.

Im Vertrieb bei der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt

Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.

1910.

A. Ältere und jüngere, nichtmiocäne Braunkohlen.

Nicht alle am Niederrhein vorkommenden Braunkohlen gehören der miocänen Braunkohlenformation an; sie entstammen vielmehr vier verschiedenen Perioden der geologischen Vergangenheit, wenngleich nach unserer bisherigen Kenntnis nur die Braunkohlen zweier Stufen, die des Pliocäns und vor allem die des Miocäns wirtschaftliche Bedeutung haben.

P. Krusch und W. Wunstorf[1]) haben aus der Gegend von Elmpt, nahe der niederländischen Grenze, das Profil einer Bohrung auf Steinkohle veröffentlicht, das mit den bekannten, im Tiefbohrverfahren begründeten Mängeln behaftet ist, aber doch erkennen läßt, daß hier, zwischen den senonen Kreideschichten im Liegenden und den marinen, oligocänen Sedimenten im Hangenden, Tone und tonige Sande mit Braunkohle und vor allem mit Holzkohle in übrigens geringer Mächtigkeit auftreten; sie sind jedenfalls zum Eocän zu stellen.

Andererseits erwähnt v. Dechen[2]) aus dem Stadtwald von Cleve, der im Bereich der dort zu einer Endmoräne aufgestauchten Hauptterrasse liegt, das Auftreten eines 1,7 bis 1,9 m starken Braunkohlenflözes, das grauem Ton eingelagert ist. Die Altersstellung läßt er in Rücksicht auf die große Entfernung von den Braunkohle führenden Tertiärschichten der Niederrheinischen

[1]) P. Krusch und W. Wunstorf, »Das Steinkohlengebiet nordöstlich der Roer usw.« Glückauf 43, Nr. 15. 1907.

[2]) v. Dechen, Geologische und paläontologische Übersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bd. II, 1884, S. 642.

Bucht offen[1]). Unter gleichen Lagerungsverhätnissen tritt Braunkohle, ebenfalls grauem Ton eingelagert, nur einige Dezimeter stark, am Wylerberg[2]), zwischen Cleve und Nimwegen auf. Hier hat sich aus dem Schichtverband ergeben, daß diese Braunkohlen dem Diluvium angehören und zwar dem ältesten Interglazial. Sie treten in stark gestauchten Schichten auf, sind also sehr unregelmäßig gelagert und bilden keinesfalls einen durchgehenden Horizont.

Abgesehen von diesen unbedeutenden und kaum beachteten Braunkohlenvorkommen galt bis in die neueste Zeit hinein fast alle Braunkohle im Niederrheingebiet für das Produkt einer geologischen Epoche, für Miocän; es ist m. W. noch von keiner Seite ein Zweifel an der Einheitlichkeit, wenigstens der Hauptmasse der Ablagerung, geäußert worden, wenngleich bereits wiederholt versucht worden ist, die Gesamtheit der am Niederrhein auftretenden Braunkohlen ins Pliocän zu versetzen. So hat G. Velge[3]) und neuerdings A. Briquet[4]), ausgehend von Beobachtungen in Holländisch Limburg, den dort und in dem benachbarten preußischen Gebiet auftretenden »sables à lignites« pliocänes, sogar jungpliocänes Alter zugeschrieben. Die Auffassung beider ist entschieden bekämpft worden, hinsichtlich der deutschen Verhältnisse von E. Holzapfel[5]). Beide aus-

---

[1]) Es ist ganz ausgeschlossen, daß die untermiocäne Braunkohlenformation — wie das N. Tilmann kürzlich behauptet hat (Geologische Rundschau I, 1910. S. 92) — so weit nach Norden reicht. Vergleiche G. Fliegel, »Die Tektonik der Niederrheinischen Bucht in ihrer Bedeutung für die Entwicklung der Braunkohlenformation«. Vortrag, Internat. Kongreß für Bergbau usw. Düsseldorf 1910 (auch in »Braunkohle«. 1910. Heft 13).

[2]) G. Fliegel, Rheindiluvium und Inlandeis. Vortrag, 3. VI. 1909 Verhdlg Naturhist. Ver. Rheinlande. 1909, S. 333. — G. Fliegel und J. Stoller, Jungtertiäre und altdiluviale, pflanzenführende Ablagerungen im Niederrheingebiet. Jahrb. Geolog. Landesanstalt Berlin. 1910. Bd. 31, T. I. S. 236.

[3]) G. Velge, »Le sable tertiaire de la province de Namur et le sable de. Moll. Annal. Soc géol. de Belgique. 25. S. 48 und zahlreiche andere Veröffentlichungen, ebenda. Wegen dieser Literatur vgl. die folgende Anmerkung.

[4]) A. Briquet, »Sur les relations des sables à lignites du Rhin et des terrains tertiaires marins.« Annal. Soc. géol. du Nord. Lille. T. 36, 1907. S. 206. Hier auch die sonstige Literatur.

[5]) E. Holzapfel, »Sur l'âge des lignites du Rhin«, ebenda, 37. 1908. S. 52.

ländische Autoren haben trotz des krassen Widerspruches, der zwischen ihren Beobachtungen in Limburg und den geologischen Verhältnissen der Niederrheinischen Bucht besteht — z. B. in der Flora und Fauna von Rott mit *Anthracotherium breviceps!* — das pliocäne Alter auf die gesamte Braunkohlenformation übertragen, wenn auch A. Briquet mit einigem Zögern. Dieser hilft sich dabei in der Weise, daß er es als nicht erwiesen ansieht, ob die niederrheinische Tertiärflora Schichten vom Alter der sables à lignites entstammt, »qui occupent tout le sous-sol du golfe Bas-Rhénan au nord du Massif ancien«.

Daß tatsächlich pliocäne Braunkohlen am Niederrhein vorkommen, habe ich bei der Beschreibung der ausgedehnten pliocänen Flußaufschüttungen der »Kieseloolithstufe« vor 3 Jahren nachgewiesen[1]), indem ich die schwachen Braunkohlenflöze der Gegend von Erp (Blatt Erp) hierher stellte. W. Wunstorf[2]) hat die Vermutung ausgesprochen, daß das oberste in den Bohrungen bei Lövenich angetroffene Flöz ebenfalls pliocän sei. Jetzt aber hat sich, nachdem endlich einmal im Rurtalgraben eine Bohrung bis aufs Steinkohlengebirge so niedergebracht worden ist, daß eine genaue Feststellung der Schichtenfolge im Deckgebirge möglich war, ergeben, daß hier pliocäne Braunkohlen sogar in Form mächtiger Flöze auftreten. Bei Dürboslar (Bl. Linnich) nämlich erreichen die Kieseloolithschichten unter 40 m Diluvium die außerordentliche Mächtigkeit von 385 m[3]). Sie lassen sich unschwer scheiden von den feinen, weißen, glimmerigen Sanden der miocänen Braunkohlenformation im Liegenden, die hier nur 65 m mächtig ist. In diesen Kieseloolithschichten tritt von 140 bis 155 m ein Flöz von 15 m, sowie von 296 bis 299 m ein Flöz von 3 m auf. Für die Zurechnung dieser Schichten mit ihren

[1]) G. Fliegel, »Pliocäne Quarzschotter in der Niederrheinischen Bucht«. Jahrb. Geolog. Landesanst. Berlin 1907. Bd. 28, S. 102.

[2]) Krusch u. Wunstorf, a. a. O.

[3]) G. Fliegel, Die Tektonik der Niederrheinischen Bucht usw. a. a. O. — G. Fliegel in G. Fliegel und J. Stoller, a. a. O., S. 231.

Flözen zum Pliocän spricht nicht nur das Auftreten der bezeichnenden Gerölle der Kieseloolithstufe, der Kieseloolithe, Lydite und verkieselten Versteinerungsbruchstücke, sondern vor allem auch der Habitus der eigentümlich scharfen, meist groben Quarzsande, die in dieser Form im Miocän vollständig unbekannt sind. In der ganzen mächtigen Sandablagerung fehlt der sonst im Miocän verbreitete, feine, weiße, etwas glimmerige Quarzsand vollständig.

E. Holzapfel[1]) hat unabhängig hiervon in der Umgebung des Lucherberges (Bl. Düren) ebenfalls in Bohrungen mächtige Kieseloolithschichten aufgefunden, denen die tiefgelegenen Flöze dieses Gebietes, aber auch das im Tagebau abgebaute Flöz von Lucherberg angehören. Danach müssen die Braunkohlen des Rurtales als pliocän angesprochen werden. Miocäne Braunkohle scheint in diesem Gebiet zu fehlen oder doch ganz zurückzutreten. Wenigstens ist sie in der einzigen Bohrung, in der die Grenze beider Tertiärstufen klar war, bei Dürboslar, nicht vorhanden. Man geht sicherlich nicht fehl, wenn man die große Mächtigkeit des Pliocäns mit dem Grabeneinbruch des Rurtales in Zusammenhang bringt, zumal ja auch in den Niederlanden, in der Fortsetzung dieses Grabens Kieseloolithschichten bis zu 371 m mächtig unter 189 m Diluvium nachgewiesen worden sind[2]) (Bohrung Vlodrop).

Ob die miocäne Braunkohlenformation am östlichen Bruchrande des Tales mit mächtigeren Flözen beginnt und so die pliocänen Braunkohlen ablöst, ist noch unentschieden, da die Kieseloolithschichten auch östlich dieses Randes, im Bereich der Rur-Erft-Scholle (vergl. das Kärtchen auf S. 11), nach der Ville zu erheblich mächtig sind, und Kohle in der einzigen Bohrung, die das Liegende erreicht hat (Nieder-Empt, vergl.

---

[1]) Vortrag auf der Versammlung des Niederrheinischen geolog. Vereins in Trier, 1910.

[2]) P. Tesch, »Der niederländische Boden und die Ablagerungen des Rheines und der Maas aus der jüngeren Tertiär- und der älteren Diluvialzeit«. Mitteil. staatl. Bohrverwaltung in den Niederlanden. I, S. 26.

S. 55), nicht angetroffen worden ist. Das mächtige Flöz des Rurtales setzt sich jedenfalls nicht nach Osten fort.

Nach E. Holzapfel ist das Pliocän auch westlich der Rur weit verbreitet; er hält das Flöz der auflässigen Grube Maria Theresia für identisch mit dem von Lucherberg. Ich selbst habe allerdings auch bei Herzogenrath in einer Linse von gröberem Sand innerhalb des feinen, weißen, dort sonst allgemein verbreiteten Tertiärsandes Kieseloolithe in Menge gefunden, wobei jedoch zu bedenken ist, daß wir über die Verbreitung der Kieseloolithe hier im Westen in verschiedenen Tertiärstufen, die ja immerhin möglich ist, noch nicht genügend klar sehen. Auch ist auffällig, daß das Flöz von Maria Theresia Sand aufgelagert ist, während das von Lucherberg auf Ton ruht. Andererseits führen die feinen, weißen Quarzsande, die sich auch sonst nicht von solchen des Miocäns unterscheiden, so wie jene Lagen von Feuersteingeröll. In jedem Falle würde, falls diese Bildungen Pliocän sind, die Schichtfolge innerhalb dieser Tertiärstufe starken Schwankungen unterworfen sein.

Am Gebirgsrande der Eifel treten miocäne Schichten, die von den Randbrüchen nicht mitbetroffen und daher nicht in die Tiefe gesunken sind, in größerer Ausdehnung auf. Hier ist von pliocänen Braunkohlen nichts bekannt. Danach haben wir, wenn wir von den miocänen Schichten am Gebirgsabfall und von denen in der Tiefe des Rurtalgrabens absehen, am Niederrhein im wesentlichen eine pliocäne, westliche und eine miocäne, östliche Braunkohlenformation zu unterscheiden, deren Verbreitung sich aus den großen, tektonischen Linien[1]), besonders aus dem Verlauf der Nordwestbrüche ergibt.

---

[1]) Die Berücksichtigung dieser Linien gestattet auch eine natürlichere Bezeichnung der einzelnen Teile der Niederrheinischen Bucht, wie ich das auf dem tektonischen Kärtchen auf S. 11 durchzuführen versucht hatte. Die morphologische Unterscheidung einer Dürener, Bonner usw. »Bucht« ist in den Oberflächenformen nicht genügend begründet.

B. Das Verhältnis der kontinentalen zu den marinen Tertiärbildungen.

Die miocänen Braunkohlen sind, wie weiterhin noch eingehend besprochen werden wird, am Niederrhein überwiegend an Ort und Stelle gewachsen, also auf festem Lande entstanden; ebenso sehe ich in den Tonen des Hauptbraunkohlenhorizontes die schlickigen Sedimente weiter Niederungen, nicht wie G. Steinmann[1]) will, ursprünglich kalkige Niederschläge eines vom Mainzer Becken her transgredierenden Süßwassersees. Die Schichten sind also festländische Bildungen, so daß es notwendig ist, ihre Beziehungen zu den teilweise gleichaltrigen Meeresablagerungen im Norden zu erörtern.

Naturgemäß ist die miocäne Braunkohlenformation in ihrer Verbreitung wesentlich mit abhängig von der Ausdehnung des tertiären Nordmeeres. Aber auch für die Beurteilung ihrer stratigraphischen Stellung ist ihr Verhältnis zu den marinen Schichten wichtig. Da bisher noch in keinem zuverlässigen Profil eine Wechsellagerung mariner und kontinentaler, tertiärer Schichten am Niederrhein beobachtet worden ist, sind wir für die Altersstellung des kontinentalen Tertiärs auf eine umständliche Beweisführung angewiesen:

Das marine Oberoligocän

dehnt sich im Niederrheingebiet weit nach Süden aus. Es tritt in der Gegend von Eschweiler bis unmittelbar an den Rand des alten Gebirges heran, wie die Profile der dortigen Tiefbohrungen zeigen, fehlt jedoch auf dem Gebirge selbst. Die Südgrenze der am Ostrande der Niederrheinischen Bucht bisher nachgewiesenen Verbreitung bildet die Gegend von Erkrath, südöstlich von Düsseldorf. Im übrigen sind Neuß, M.-Gladbach und die Gegend des Lucherberges die südlichsten Punkte, von denen es mit Bestimmtheit bekannt ist. In der

---

[1]) G. Steinmann, »Über die Beziehungen zwischen der niederrheinischen Braunkohlenformation und dem Tertiär des Mainzer Beckens«. Berichte über die Vers. des Niederrhein. geolog. Vereins. Burgbrohl 1907.

Bohrung Ober Zier (Bl. Düren), unmittelbar an der Südgrenze der Steinkohlenformation fehlt es. Trotzdem ist möglich, daß es erheblich weiter nach Süden reicht und nur wegen des Mangels an Tiefbohrungen hier bisher nicht beobachtet worden ist.

Die fossilreichen, glaukonitischen Sande des marinen Oberoligocäns führen manchmal an der Basis ein glaukonitisches Konglomerat, das als ein Transgressionskonglomerat aufzufassen ist. Außerdem aber treten in ihnen des öfteren Kiesschichten von geringer Mächtigkeit in Tagesaufschlüssen sowohl wie in Bohrungen in den oberen Teufen auf; z. B. in der Bohrung Dürboslar an der Oberkante in den obersten 15 m. Ebenso finden sich Geröllagen bei M.-Gladbach, ferner, wie mir W. Wunstorf mitteilt, bei Baal (aufgegebener Schacht), Dalheim und Birgelen in den obersten Schichten. Es sind das zweifellos fluviatile Einschwemmungen ins oberoligocäne Meer von einer nicht fernen Küste her. Wie ich auch an anderer Stelle neuerdings wiederholt dargelegt habe[1]), müssen wir hierin sehr wahrscheinlich das Äquivalent der »quarzigen liegenden Schichten« aus der Umgebung des Siebengebirges erblicken, die ja nichts anderes als eine echte Flußaufschüttung sind (= Vallendarer Stufe C. Mordziol's[2])). Denn wir kennen nirgends in der Umgebung der Niederrheinischen Bucht fluviatile Aufschüttungen, die älter wären als die Vallendarer Schichten, und die wir mit den Kiesschichten nahe der Oberkante des marinen Oberoligocäns in irgend welchen Zusammenhang bringen könnten. Für die Gleichaltrigkeit beider spricht auch, daß das marine Oberoligocän im Verbreitungsgebiet der Vallendarer Schichten nicht auftritt, ebenso die Tatsache, daß das marine Oberoligocän von den kontinentalen Schichten der Braunkohlenformation in derselben Weise über-

---

[1]) G. Fliegel, »Die Tektonik der Niederrheinischen Bucht usw.« a. a. O. — Ferner in W. Wunstorf u. G. Fliegel, »Die Geologie des Niederrheinischen Tieflandes«. Abhandl. Geolog. Landesanst. Berlin. 1910. N. F., Heft 67.

[2]) C. Mordziol, »Beitrag zur Gliederung und zur Kenntnis der Entstehungsweise des Tertiärs im Rheinischen Schiefergebirge«. Zeitschr. Deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 60, 1908. M.-B. S. 270.

lagert wird, wie mehr im Süden die Vallendarer Stufe von dem Hauptbraunkohlenhorizont am Siebengebirge — der Trachyttuff des Siebengebirges kann, da er für eine allgemeine stratigraphische Gliederung naturgemäß keine Bedeutung hat, hier außer Betracht bleiben.

Die Auflagerung der miocänen Braunkohlenformation auf marinem Oberoligocän ist nur an verhältnismäßig wenigen Punkten im Norden nachgewiesen, vor allem in den zahlreichen Bohrungen des Rurtales und auch bei Birgelen[1]) (Bl. Wegberg). Die Ursache kann sehr wohl darin liegen, daß in dem bei weitem größten Teil der Verbreitung der Braunkohlenformation, d. h. fast in der ganzen Niederrheinischen Bucht diese nirgends durchbohrt worden ist: Jede Bohrung wird in diesem Gebiet eingestellt, wenn sie ein leidliches Flöz durchbohrt hat; von der früheren Sitte die Flöze nur anzubohren, scheint man erfreulicherweise abgekommen zu sein.

Unzweifelhaft ergibt sich ferner das jüngere Alter der Braunkohlenformation gegenüber dem marinen Oberoligocän aus den tektonischen Verhältnissen[2]): Das Oberoligocän bildet die Horste, die Braunkohlenformation liegt in den Gräben. Bei M.-Gladbach z. B. stoßen beide Bildungen in dieser Weise in erheblicher Mächtigkeit aneinander: Die Braunkohlenformation tritt im Rheintalgraben auf, das Oberoligocän steht im Liegenden der Hauptterrasse an.

Das marine Mittelmiocän

kommt für die genaue Feststellung des Alters der Braunkohlenformation leider nicht unmittelbar in Betracht. Seine Südgrenze liegt etwa in der Linie Geldern, Issum, Rheinberg, also erheblich nördlich vom Verbreitungsgebiet des kontinentalen Miocäns; Meeresablagerungen untermiocänen Alters sind am Niederrhein überhaupt unbekannt; die Schichtlücke zwischen Oberoligocän und Mittelmiocän bezeichnet also eine Transgres-

---

[1]) Mitteilung von W. Wunstorf.

[2]) G. Fliegel, »Die Tektonik der Niederrheinischen Bucht usw.«, a. a. O.

sion, wie das schon v. Koenen[1]) angenommen hat. Mit ihr fällt sicherlich die Ablagerung der Hangenden Quarzsande, die demnach mittelmiocän sind, zusammen, da sie ja bei ihrer beträchtlichen Mächtigkeit von 85 m (Bohrung Buschbell, Blatt Frechen) nur bei sinkendem Lande entstanden sein können. Daraus ergibt sich für den Hauptbraunkohlenhorizont, der zwischen diesen mittelmiocänen Quarzsanden und dem Oberoligocän auftritt, mit Notwendigkeit das untermiocäne Alter. Ob Schichten dieses Alters irgendwo soweit nach Norden verbreitet sind, daß sie zwischen marinem Oberoligocän und marinem Mittelmiocän eingeschaltet vorkommen, muß noch offen bleiben. Die kontinentalen Schichten nehmen jedenfalls nach Norden, wie die Bohrungen zeigen, stark an Mächtigkeit ab. Es ist daher sicher, daß sie nicht bis an den untermiocänen Meeresstrand, der hoch im Norden lag, herangereicht haben, und nach den bisherigen Aufschlüssen immerhin wahrscheinlich, daß sie sich auch nicht bis zum mittelmiocänen Meeresstrand erstreckt haben.

C. Die Verbreitung der miocänen Braunkohlenformation.

Die kontinentalen miocänen Bildungen des Niederrheingebietes sind im großen und ganzen auf die

Niederrheinische Bucht

beschränkt, die sich, wie bekannt, von Norden her in den Rumpf des Rheinischen Schiefergebirges als ein grabenförmiger, nach Süden zu sich ausspitzender Einbruch vorschiebt. Die Grenze der Bucht gegen das übrige Tiefland ist gegeben durch die Verbindungslinie des Nordabfalles des Schiefergebirges links und rechts des Rheines, verläuft also vom Südrande des Aachener Steinkohlengebirges zum Südrande des Ruhrkohlenbeckens, etwa von Langerwehe nach Ratingen.

Die Abtrennung der Niederrheinischen Bucht ist im geologischen Aufbau und in der Entstehung dieses Gebietes be-

---

[1]) v. Koenen z. B. in »Über das norddeutsche und belgische Ober Oligocän und Miocän. Neues Jahrb. f. Min. 1896, I, S. 81.

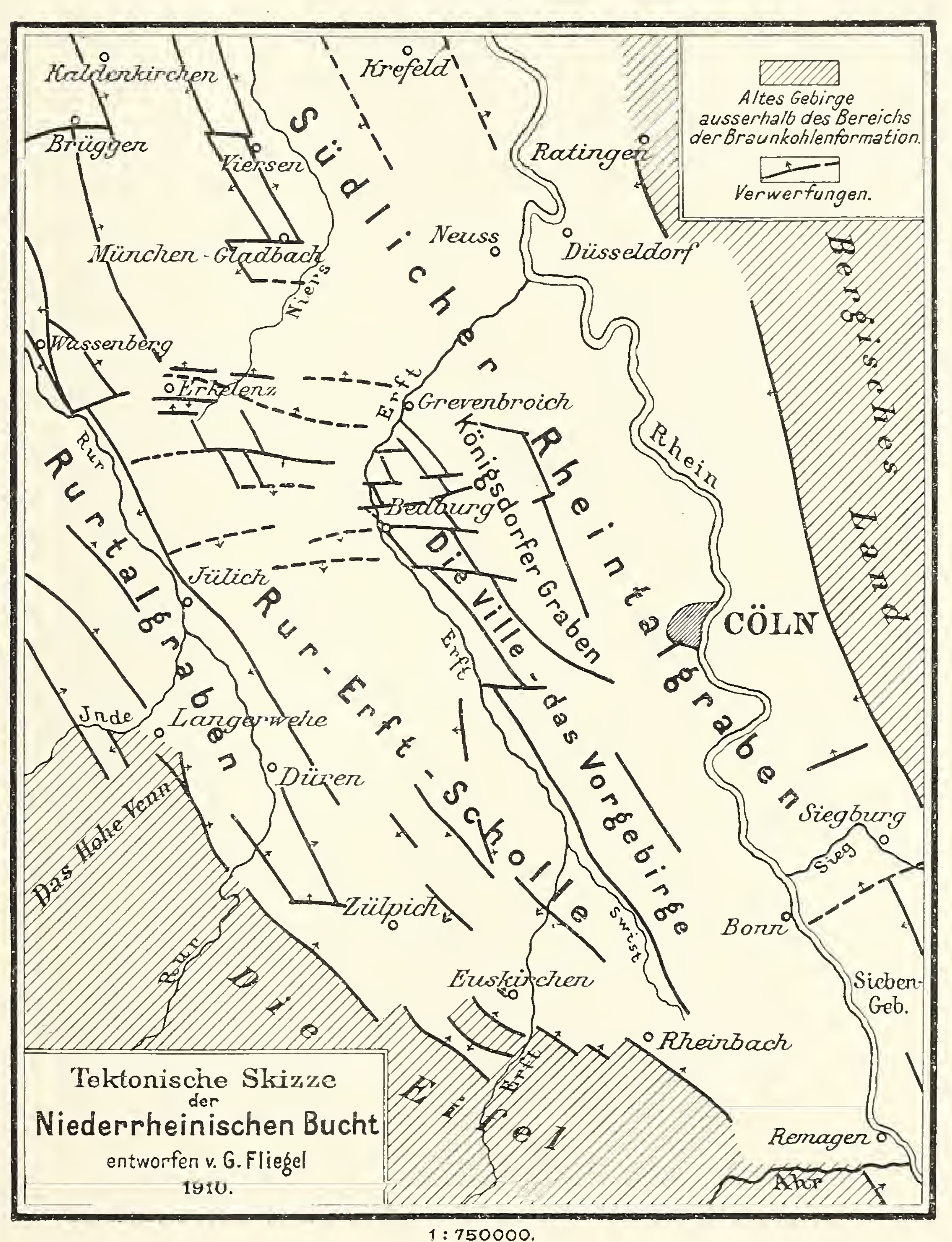
gründet, denn morphologisch besteht zwischen ihr und dem nördlichen Tiefland keine Grenze. Aber auch in geologischer Hinsicht zeigt sich in den oberflächlichen Bildungen beider Gebiete kein Unterschied, da die gesamte Niederrheinische Tiefebene ein diluviales, von Flüssen geschaffenes Aufschüttungsgebiet ist. In der Tiefe dagegen finden wir die das Aachener und das westfälische Steinkohlenbecken unterirdisch verbindenden, carbonischen Schichten auf das Tiefland außerhalb der Bucht beschränkt. In dieser selbst fehlt die Steinkohlenformation vermutlich gänzlich, da die nordöstlich streichenden Falten des varistischen Gebirges damals im Bereich der Niederrheinischen Bucht noch nicht durch den heutigen Grabeneinbruch unterbrochen waren.

Andererseits treten diejenigen Bildungen, die der Gegenstand der vorliegenden Arbeit sind, die Braunkohlen, überwiegend in der Niederrheinischen Bucht auf. Ihre bedeutenderen Vorkommen sind also fast ganz auf ein steinkohlenfreies Gebiet beschränkt, so daß sie schon in dieser Art der Verbreitung als natürlicher Ersatz der Steinkohle erscheinen.

Die Randbrüche des Niederrheinischen Grabens, wie man die Niederrheinische Bucht tektonisch bezeichnen kann, verlaufen quer zum Streichen der Schichten, wobei jedoch ein bemerkenswerter Unterschied in der Ausbildung der links- und der rechtsrheinischen Bruchlinie zu beobachten ist. Die erstere, die in den Hauptzügen durch die Orte Düren, Zülpich, Euskirchen, Rheinbach bezeichnet ist, an denen der Gebirgsrand im Süden und Südwesten vorüberführt, verläuft im allgemeinen in südöstlicher Richtung, die rechtsrheinische Begrenzung dagegen südsüdöstlich, jene also genauer gesprochen in Stunde 9, diese in Stunde 11; daher konvergieren beide nach Süden. Dazu kommt, daß der östliche Gebirgsrand im wesentlichen geradlinig verläuft, der westliche dagegen durch zahlreiche, streichende Sprünge gestaffelt ist, wie das namentlich der Abfall der Eifel im Verbreitungsgebiet der Trias zwischen Kommern und Euskirchen zeigt (siehe das tektonische Übersichtskärtchen, Abbildung 1). Je weiter man nach Süd-

osten gelangt, desto stärker erscheint das alte Gebirge nach Nordosten vorgeschoben, die Bucht ist also nach Süden zu verengt, ohne daß es möglich ist, ihre südliche Endigung genau anzugeben; denn in dieser Richtung nimmt auch die Sprunghöhe der Verwerfungen ständig ab; sie wird so gering,

Abbildung 1.



1 : 750000.

daß das Gebiet zwischen Rhein und Ahr zwar bis zur Linie Ahrweiler-Rheinbach als eine Senke von der höheren Rumpffläche der Eifel im Westen geschieden ist; dieser Grabeneinbruch, der morphologisch den südlichsten Teil der Niederrheinischen Bucht darstellt, und sich vielleicht, noch weiter verschmälert, im Süden der Ahr dem Rhein entlang fortsetzt, ist aber so wenig tief, daß der paläozoische Untergrund durch den Rhein und seine Zuflüsse vielfach entblößt ist.

In diesem Südzipfel der Niederrheinischen Bucht breitet sich hoch über dem Rhein auf den Schichtköpfen des Unterdevons die Braunkohlenformation als eine ursprünglich zusammenhängende, jetzt aber in mehr oder minder ausgedehnte Einzelflächen zerlegte Decke aus. Diesem Gebiet gehört vor allem die Braunkohlenformation am Nordabfall des Siebengebirges an, dann aber auch die gleichen Schichten auf den Höhen östlich von Linz (Stößchen und Orsberg) sowie auf der linken Rheinseite von Friesdorf und Godesberg an aufwärts über Ödingen und Leimersdorf bis Koisdorf bei Sinzig. Dieses schmale Gebiet leitet hinüber zu den Braunkohlen des Neuwieder Beckens.

Das Auftreten miocäner Ablagerungen auf unterdevonischen Schichten, die durch die diluviale Flußerosion wieder freigelegt worden sind — der nördlichste Punkt zu Tage ausstreichenden Unterdevons liegt am Kreuzberg bei Bonn, während es bei Roisdorf in 25 bis 34 m unter Tage[1]) in Bohrungen und bei Brunnenbauten gefunden worden ist —, findet sein Analogon in dem Auftreten gleichartiger Schichten entlang dem Eifelrande in Meereshöhen von bis zu etwa 300 m. Sie sind von der Rumpffläche der Eifel ebenfalls durch Randbrüche geschieden und an deren gesunkenen Flügel gebunden; nicht minder deutlich sind sie von dem tiefen Einbruchsgebiet der Niederrheinischen Bucht mit seinen mächtigen tertiären und diluvialen, lockeren Aufschüttungen durch Bruchlinien getrennt.

Am Ostrande der Niederrheinischen Bucht treten die

[1]) v. Dechen, a. a. O., S. 629.

Schichten der Braunkohlenformation ebenfalls in Form wenig zusammenhängender, der Erosion entgangener Reste am Abfall des Bergischen Landes zum Rheintal auf. Sie bilden hier in wenig gleichbleibender Höhenlage das Hangende der unterdevonischen Schichten in der Ggend von Altenrath, nordöstlich von Siegburg, sowie westlich von Rösrath (Blatt Wahlscheid). Bei Spich (Blatt Wahn) und in der Wahner Heide gehören sie schon fast dem Rheintal an, indem die Mittelterrasse des Flusses ihnen an- und zum Teil aufgelagert ist. Bei Berg.-Gladbach (Bl. Mülheim) dagegen und bei Vohwinkel[1]) (Bl. Elberfeld), wo sie im Verbreitungsgebiet des Massenkalkes liegen, füllen sie u. a. die Trichter im mitteldevonischen Kalkstein in geringer Ausdehnung, aber doch manchmal in größerer Mächtigkeit aus.

Die tertiären Schichten inmitten der Niederrheinischen Bucht reichen im Gegensatz zu der beträchtlichen Höhenlage der gleichen Ablagerungen am Eifelrande und in dem Südzipfel der Niederrheinischen Bucht — auf Grube Stößchen 343 m + N.N.[2]) — bis tief unter das Meeresniveau herab. Auf der Ville hat eine Bohrung der Geologischen Landesanstalt im Tagebau Friedrich Wilhelm Maximilian (Bl. Kerpen) allem Anschein nach die sogenannten »Liegenden Schichten«, d. h. die Unterlage der Braunkohlenformation in einer Meereshöhe von rund 12 m erreicht. Im Tagebau Vereinigte Ville (Bl. Brühl) ist die Braunkohlenformation in 4 m + N.N. noch nicht durchbohrt. In der Bohrung Frauweiler (Bl. Grevenbroich) reicht das Flöz bis zu 83 m Tiefe, d. h. bis zu 22 m über N.N. herab und hat hier angeblich »festes« Gebirge getroffen. Außerhalb des Vorgebirges zeigt das Bohrloch Schwarze Laura in Brühl, also im Rheintal, bis zu 250 m Tiefe, also bis — 187 m N.N. angeblich zur Braunkohlenformation gehörige Tone und Sande. Die Bohrung auf dem

---

[1]) E. Waldschmidt, »Dolinen im mitteldevonischen Kalk bei Elberfeld«. Jahresber. d. Naturwiss. Ver. in Elberfeld. 10. Heft, 1903, S. 113.

[2]) v. Dechen, a. a. O., S. 593.

Fabrikgrundstück der Firma Peltzer & Droste in M.-Gladbach hat die Braunkohlenformation in 116 m Tiefe, d. s. 66 m unter N.N. nicht durchteuft. Die weit im Süden, näher am Gebirgsrand, westlich von der Ville gelegene Bohrung Schneppenheim (Bl. Sechtem) aber hat mit 207 m, also 67 m unter N.N. die Braunkohlenformation noch nicht einmal erreicht. Bereits am Nordrande der Niederrheinischen Bucht liegen die Steinkohlenbohrungen des Rurtales in der Umgebung des Lucherberges, die die Schichten des marinen Oberoligocäns und damit die Basis der miocänen Braunkohlenformation zwischen Lucherberg und Pier in Tiefen von 450 m bis 550 m unter Tage, also etwa 350—450 m unter N.N. erreicht haben, während die genannte Bohrung Dürboslar des Cölner Brikett-Syndikates in einem ausgezeichnet klaren Profil die Braunkohlenformation bis zu 490 m unter Tage, d. s. 380 m unter N.N. zeigt.

Die Unterschiede in der Höhenlage der Unterkante der Braunkohlenformation, wie sie sich aus diesen Zahlen ergibt, bezeichnen das Ausmaß der tektonischen Bewegungen, die während und nach der Ablagerung der Braunkohlenformation am Niederrhein stattgefunden haben. Sie berechtigen zu der Auffassung, daß die Niederrheinische Bucht, wie das an anderer Stelle[1]) in einer gleichzeitigen Veröffentlichung ausführlicher dargestellt ist, ihre Entstehung zu einem sehr wesentlichen Teile jung- und nachtertiären Schollenbewegungen verdankt, und daß insonderheit die heutige Gebirgsumwallung der Bucht in ihrer morphologischen Form das Resultat dieser jugendlichen tektonischen Vorgänge ist. Sie lehren zugleich, daß der Grad der Schollenbewegung, von örtlichen Abweichungen abgesehen, nach Norden zu größer wird, daß also die Sprunghöhe der Verwerfungen wächst, während es andererseits nicht bestritten werden wird, daß der Einbruch nach den mittleren Teilen zu an den großen Querbrüchen in zahlreichen Staffeln erfolgt ist.

Die ursprüngliche Verbreitung der Braunkohlen-

---

[1]) W. Wunstorf u. G. Fliegel, a. a. O.

formation nach Norden ist naturgemäß unbekannt, da die Nordgrenze durch nachfolgende Abtragung zweifellos stark verändert worden ist: die heutige Ausdehnung ist im weitesten Umfange durch die Tektonik bedingt, indem die Formation zwar in der eigentlichen Niederrheinischen Bucht allgemein vorhanden zu sein scheint, mehr im Norden aber fast ganz auf die Grabeneinbrüche beschränkt ist: Sie reicht im Rurtalgraben bis in die Gegend von Roermond unter mächtigem Pliocän, greift in dem breiten, noch wenig bekannten Graben von Kaldenkirchen-Venlo zwischen dem Horst von Brüggen und dem von Viersen nach Norden vor, wobei sie teilweise, wie bei Birgelen auch auf dem Horst liegt. Wie weit sie sich zwischen M.-Gladbach und Crefeld in den Graben zwischen dem Viersener und Crefelder Horst nach Nordwesten vorschiebt, ist noch ungewiß. Ein von v. Dechen aus dem hieran nach Osten anschließenden Verbreitungsgebiet oligocäner Schichten angegebenes Vorkommen eines Quarzites, ähnlich dem des Liedberges, bei Haus Meer und bei der Büdericher Spitze[1]) nördlich von Neuß (Bl. Düsseldorf) bezieht sich, wie auch v. Dechen als möglich hinstellt, vermutlich nicht auf anstehende Schichten der Braunkohlenformation, sondern auf große Geschiebe. Dann würde die Braunkohlenformation im Südwesten des marinen Oberoligocäns von Crefeld und Neuß, das unter dem Rheintal mit dem von Grafenberg am Ostrande der Niederrheinischen Bucht zusammenhängt, ihr Ende finden.

D. Die Gliederung der miocänen Braunkohlenformation.

Die miocäne Braunkohlenformation des Niederrheins gliedert sich[2]), wie schon erwähnt, in 2 Stufen — nach Ausscheidung der zum Oberoligocän zu stellenden tertiären, liegenden Schichten des Siebengebirges —, eine obere, im wesent-

---

[1]) v. Dechen, a. a. O., S. 639.

[2]) G. Fliegel, Handbuch der deutschen Braunkohlenindustrie, 1910, S. 102. Noch nicht erschienen. Der Text ist vor fast zwei Jahren geschrieben, enthält also nichts von den neuen Ergebnissen. — Ders., Die Tektonik der Niederrheinischen Bucht usw., a. a. O.

lichen sandige und eine untere, überwiegend tonige. In beiden kommen Braunkohlen vor, jedoch in der oberen nur örtlich und sehr viel weniger anhaltend und regelmäßig als in der unteren. Es müssen daher die »Hangenden Quarzsande« abgetrennt werden vom »Hauptbraunkohlenhorizont«. Der letztere hat, wie von mir s. Z. nachgewiesen worden ist, untermiocänes Alter, während die ersteren zum Mittelmiocän gestellt werden müssen.

I. Das Mittel-Miocän.

Das Mittelmiocän besteht fast ausschließlich aus feinem, weißen Quarzsand, der einen mäßigen Glimmergehalt zeigt. Am bezeichnendsten für ihn ist neben der Farbe das, wie es scheint, vollständige Fehlen gröberen Kornes. In der Bohrung Dürboslar z. B. besteht die ganze miocäne Schichtenfolge von 65 m aus so gleichmäßig feinem Sand, daß es unmöglich ist, irgendeine gröbere Lage darin auszuscheiden. Bei Buschbell (Bl. Frechen) sind rund 50 m dieses Sandes aufgeschlossen und weitere 33 m erbohrt worden; auch hier zeigt sich in der Korngröße nirgends ein Unterschied.

An der Zusammensetzung nehmen häufig neben meist wasserhellem Quarz in auffälliger Menge weiße, undurchsichtige Körnchen teil, die aus der verwitterten, »patinierten« Rinde von Feuersteingeröllen hervorgegangen sind. Der Sand von Buschbell ist in dieser Hinsicht besonders typisch. Außerdem zeigt er fast überall kleine schwarze Körner, die überwiegend aus Braunkohle bestehen.

Einzelne Lagen haben statt der weitverbreiteten, weißen Farbe gelbe bis gelbbraune Färbung infolge der Infiltration von Eisenhydroxydlösungen aus dem Hangenden. An anderen Stellen tritt eine intensiv braune, schokoladenähnliche Tönung auf, die humoser Natur ist und jedenfalls von Braunkohle herrührt; denn sie verschwindet beim Glühen.

Besonders bezeichnend sind Geröllagen von Feuerstein, die um so auffälliger sind, als alle Übergänge zu diesen in Form gröberer Sande fehlen. Die Feuersteingerölle zeigen alle Eigenschaften der von Meyn aus dem norddeutschen

Tieflande beschriebenen »Wallsteine« — ein Name, der ob seiner Charakterlosigkeit besser vermieden wird; es sind eiförmige, ausgezeichnet gerundete, fast stets längliche, selten flache oder kugelige Gerölle. Sie sind oberflächlich in verschiedenem Grade angewittert, so daß sie meist eine eigentümlich fleckige Färbung zeigen, indem unverwitterte und daher dunkle, stets scharf begrenzte Partieen an intensiv verwitterte, weiße Flächen stoßen. Ganz allgemein zeigen sie Schlagnaben, die sichtlich vom Aneinanderschlagen der Gerölle in bewegtem Wasser herrühren, wie ja auch die ausgezeichnete Rollung nur so zu erklären ist. Die Schlagnarben sehen durchaus aus wie Fingernägeleindrücke, sie reichen nur wenig tief ins Innere, tun also der Festigkeit des Gerölles keinen erheblichen Abbruch, so daß der absolute Mangel splittriger Geröllbruchstücke verständlich ist.

Die Feuersteingerölle treten nur lagenweise auf, nie einzeln. Es scheint manchmal, als ob mehrere derartige Bänder vorhanden sind, und daß sie sich nicht völlig in ihrer Lage im Profil entsprechen. Bei Buschbell sind ihrer zwei, dicht übereinander, vorhanden, 22,5 m und 23,5 m über der Unterkante der Stufe. Im Westen kommen sie nahe dem Rurtal, z. B. bei Dalheim und Hückelhoven[1]) als Geröllage von 40 cm Stärke ungefähr in der Mitte der Schichtfolge vor. Falls die weißen Quarzsande von Herzogenrath und Holländisch-Limburg ebenfalls hierher gehören, so haben wir dort nach W. C. Klein[2]) einen solchen Horizont »nicht weit von der Basis der Formation«, doch wächst der Abstand nach Norden. Auf der isoliert gelegenen Grube Neurath, der nördlichsten der Ville (Bl. Grevenbroich) liegt der mittelmiocäne Sand mit Feuersteingeröllen in geringer Mächtigkeit unmittelbar auf dem Flöz; dasselbe ist in den Bohrungen inmitten des Meßtischblattes Titz, westlich von Holzweiler der Fall. Im Durchbruchstale der Erft

[1]) Krusch u. Wunstorf, a. a. O.

[2]) W. C. Klein, »Grundzüge der Geologie des Südlimburgischen Kohlengebietes«. Ber. Niederrhein. geolog. Ver. 1909. S. 69.

dagegen, zwischen diesen beiden Gebieten, steht der Quarzsand am Abhang an und zeigt eine solche Geröllage nahe seiner heutigen Oberkante, wobei es unbekannt ist, ob in der Tiefe, über der Kohle, eine zweite folgt. Bei M.-Gladbach endlich liegt eine über 1 m mächtige Feuersteingeröllpackung 39 m unter der Oberkante des Sandes, 34 m über der Kohle.

Hinsichtlich der Entstehung kommt für diese Feuersteingeröllagen sicherlich bei ihrer generellen Verbreitung nicht ein Flußabsatz in Betracht, sondern nur der in einem weit ausgedehnten, flachen und daher bewegten Wasserbecken. Da die Sande bis rund 85 m mächtig bekannt sind, aber an anderen Stellen, nämlich in den Gräben des Erkelenz-Grevenbroicher Schollengebietes sogar bei 102 m unter Tage noch nicht durchbohrt sind (Bohrung Bettgenhausen), ist ihre Aufschüttung bei sinkendem Untergrund erfolgt.

Eigentümlich ist dem Sand, daß einzelne, nicht aushaltende Lagen hier und da zu mürbem Sandstein verkittet sind, wobei das Cement wohl meist Kaolin ist; in anderen Fällen ist durch Ausscheidung sekundärer Kieselsäure ein kieseliger Sandstein oder ein echter Quarzit entstanden. Am bekanntesten ist der des Liedberges im Rheintal zwischen Neuß und Rheydt; in seinem Hangenden tritt eine Lage von Feuersteingeröll ebenso wie über dem Sandstein von Hückelhoven am Rande des Rurtales auf. Daß die Verkieselung keine allgemeine ist, sondern nur einzelne Lagen und auch diese nur stellenweise ergreift, ist ausgezeichnet in den Sandgruben bei Spich (Bl. Wahn) aufgeschlossen (siehe Abbildung 2). Wird der nicht verkieselte Sand später abgetragen, so bleiben die Blöcke von Quarzit liegen, die an den Rändern der Niederrheinischen Bucht weit verbreitet sind, und, wo sie sich häufen, vielfach für industrielle Zwecke gewonnen werden. Einen ungewöhnlich großen, derartigen Block zeigt Abbildung 3. Diese Verkieselungsvorgänge scheinen am Niederrhein ziemlich verbreitet gewesen zu sein: Auf dem alten Gebirge am Ostrand der

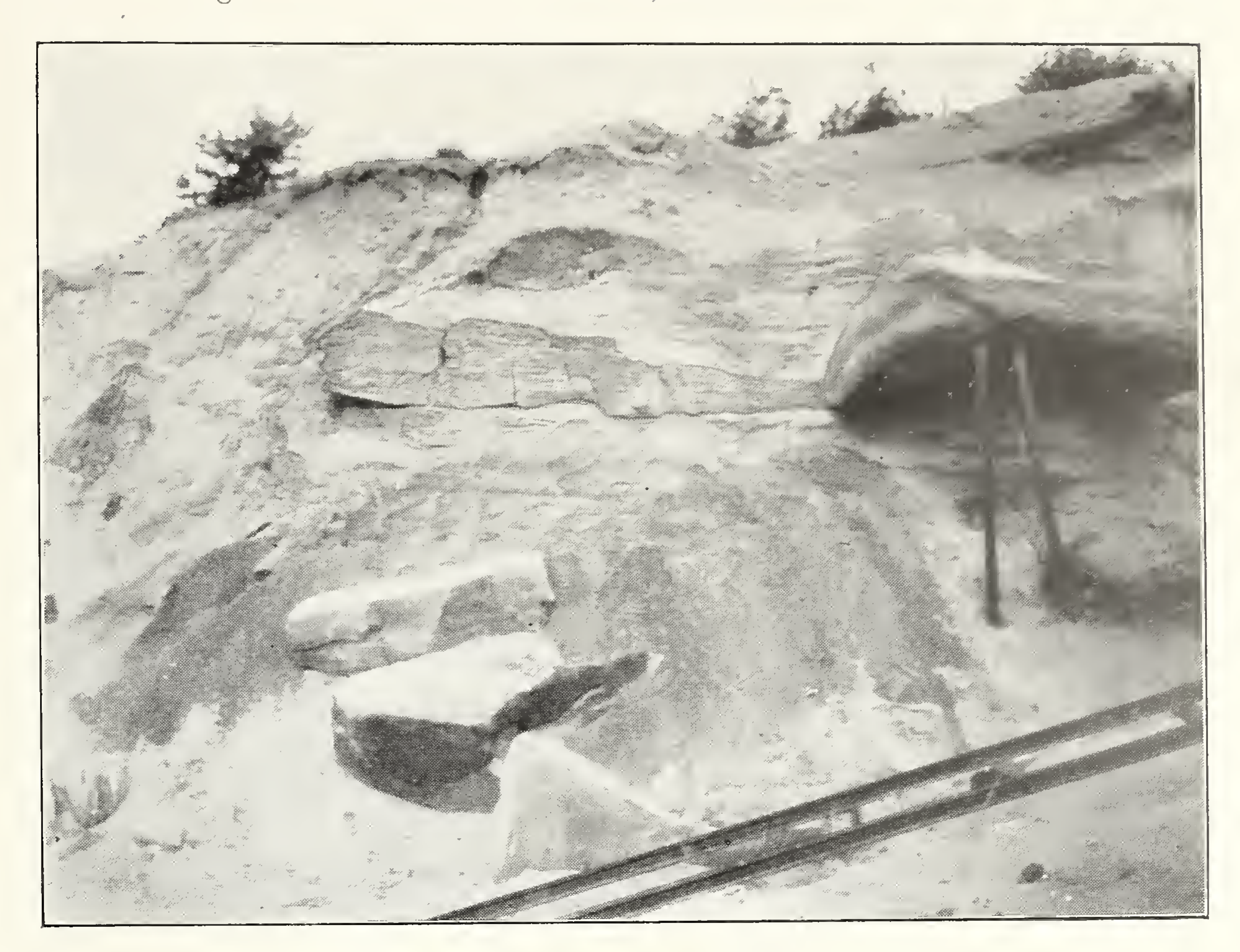


Abbildung 2. **Sandgrube bei Spich.**
Mittelmiocäner, weißer Quarzsand in einer einzelnen Schicht in Quarzit umgewandelt.



Abbildung 3. **Der Hohlstein bei Spich.**
Ein gewaltiger Block von mittelmiocänem Quarzit-Eluvium:
der umgebende Sand ist abgetragen.


BRITISH MUSEUM
G
D
NATURAL HISTORY

Wahner Heide liegt ein Eluvium in Form zahlreicher Blöcke von oberoligocänem Kieselkonglomerat auf den Schichtköpfen des tiefen Unterdevons. Dasselbe Alter haben die Quarzite und Kieselkonglomerate in der Umgebung des Siebengebirges. Andererseits kommen nach A. Quaas[1]) auch pliocäne Quarzite in der Kieseloolithstufe nahe dem Gebirgsrande vor. — Die früher allgemeinere Verbreitung der tertiären Quarzite ergibt sich indirekt auch aus ihrer Häufigkeit unter den Geschieben der diluvialen Hauptterrasse.

Braunkohle tritt in einem dünnen Flöz an der heutigen Oberkante des Sandes bei Frechen auf. Auf die Flöze im Westen der Rur — das der auflässigen Grube Maria Theresia bildet z. B. eine große Linse in solchem, Feuersteingeröll führenden Sande — soll hier wegen der unsicheren stratigraphischen Stellung der dortigen Schichten nicht eingegangen werden. Jedenfalls treten nach den Profilen zahlreicher Bohrungen auch sonst Braunkohlen als eine örtliche Bildung in diesem Sande auf.

Leider ist die stratigraphische Stellung der Braunkohlen im Norden stellenweise zweifelhaft: Aus den soeben gemachten Angaben über das Auftreten einer Feuersteingeröllage unmittelbar über dem Flöz der Grube Neurath und westlich davon, im Erkelenz-Grevenbroicher Schollengebiet, geht hervor, daß hier ein und dasselbe Flöz vorliegt. Da das Liegende nicht nur hier aus Sand besteht, sondern auch auf Grube Fortuna und auf Beisselsgrube, also noch im Bereich des untermiocänen Hauptflözes, wird man das von einer schwachen, mittelmiocänen Decke überlagerte Flöz ebenfalls für das Hauptflöz halten. Das Auftreten der Feuersteingeröllage unmittelbar auf dem Flöz ist jedoch auffällig. In anderen Gebieten, weiter entfernt vom Vorgebirge, wird es bei einer gleichen Schichtfolge, so lange tiefere Bohrungen fehlen, schwer sein, die Zu-

[1]) Erläuterungen zu Bl. Vettweiß der Geolog. Karte von Preußen. 1909, S. 48.

gehörigkeit eines Flözes zum Unter- oder Mittelmiocän zu entscheiden.

Die ursprüngliche Verbreitung des Mittelmiocäns ist nicht genau bekannt. Seine geringe Mächtigkeit auf Grube Neurath und auf den Horsten des Erkelenz-Grevenbroicher Schollengebietes zeigt, da eine spätere Abtragung erfolgt ist, nicht, wie weit das Mittelmiocän nach Süden zu über den untermiocänen Hauptbraunkohlenhorizont hinweggegangen ist. Jedenfalls reicht es im Rheintale und an seinen Rändern mindestens bis Frechen, Deutz und Spich, sehr wahrscheinlich aber viel weiter südwärts. Seine heutige Verbreitung ist vollständig durch die spätere Abtragung bestimmt, also von der Tektonik abhängig: Während das Untermiocän in dem südlichen Teile der Niederrheinischen Bucht, also dort, wo diese nicht tief eingebrochen ist, in geringer Tiefe allgemein verbreitet ist, so am Nordabfall des Siebengebirges, am Ostrande der Niederrheinischen Bucht über Spich nach Berg.-Gladbach, links des Rheines auf der Hochfläche von Mehlem bis Bonn, sowie auf dem Vorgebirge, treten mittelmiocäne Schichten in diesem Gebiet nur am Ostrande der Bucht auf, dort wo die Braunkohlenformation schon fast im Rheintal, also verhältnismäßig tief liegt, im Vorgebirge in größerer Mächtigkeit nur im Königsdorfer Graben, östlich der Frechen-Oberaussemer Verwerfung. Weiter nach Norden wie auch nach Westen, also in dem tiefer eingebrochenen Gebiet bilden allgemein, soweit bekannt, mittelmiocäne, nicht untermiocäne Schichten das Liegende des Pliocäns und des Diluviums. Das Untermiocän liegt hier in der Tiefe. Insonderheit ist die weite Verbreitung mittelmiocäner Schichten im Westen gegenüber den untermiocänen im Osten, wie mir scheint — die letzteren fehlen im Rurtal, das also damals noch nicht als Graben bestand, wenigstens z. T. —, hervorgerufen durch den großen Abbruch der Ville nach Westen am Erftsprung und durch den östlichen Rurtalsprung.

II. Das Unter-Miocän (der Hauptbraunkohlenhorizont).

Die Mächtigkeit der Schichten des Hauptbraunkohlenhorizontes wird von E. Kaiser[1]) am Nordabfall des Siebengebirges bei Siegburg auf mindestens 62 m angegeben. Sie beträgt im Bohrloch Nr. II des Leopoldstollens[1]) der Grube Bleibtreu, da ich keinen Grund sehe, die tieferen Schichten dieses Profiles nicht hierher zu rechnen, mindestens 69 m, ohne daß das Liegende erreicht ist. Nach Laspeyres[2]) erreicht sie links des Rheines, am Venusberg bei Bonn, 70—80 m und nimmt nach Norden weiter zu, da ihr Liegendes nach den oben gemachten Angaben auf Grube Vereinigte Ville mit rund 125 m Mächtigkeit nicht erreicht zu sein scheint. Auf Grube Friedrich Wilhelm Maximilian dagegen beträgt die gesamte Mächtigkeit nicht über 103 m. Ebensoviel erreicht im Felde Beisselsgrube das Flöz allein, obwohl es stellenweise eine allerdings dünne Tonbedeckung besitzt. Wie mächtig hier die ganze Stufe ist, wissen wir nicht. Es ist aber noch keineswegs feststehend, daß der Hauptbraunkohlenhorizont, wie z. B. Laspeyres annahm, in der Ville gar so sehr an Mächtigkeit im Vergleich zum Süden zunimmt.

Die Schichten des Hauptbraunkohlenhorizontes.

Der Gesteinsbeschaffenheit nach bestehen die Schichten des Hauptbraunkohlenhorizontes aus Ton, Braunkohle, Eisenstein, Sand. Die ersten beiden herrschen völlig vor.

Ton.

Er bildet fast allgemein das Hangende des Trachyttuffes bezw. der Liegenden Schichten am Siebengebirge. In ihm kommen untergeordnet die mehr oder minder zahlreichen Braunkohlenflöze vor. Sandige Einlagerungen treten am Siebengebirge sowohl im Ton nahe dem Liegenden wie auch im Ton nahe dem Hangenden der Stufe vielfach, stets aber unter-

---

1) E. Kaiser, »Geologische Darstellung des Nordabfalles des Siebengebirges«. Verhandl. Naturhist. Ver. Rheinl. 54. Bonn 1897.

2) H. Laspeyres, Das Siebengebirge am Rhein. Ebenda 57, 1900, S. 247.

geordnet auf. Der Sand fehlt hier im allgemeinen in dem die Flöze führenden, mittleren Teil der Stufe. Auf der Ville erscheint das Flöz heut zumeist als jüngste miocäne Schicht, indem es von Diluvium oder Pliocän überlagert wird. Daß es aber ursprünglich in Ton eingebettet war und nur zufolge späterer Abtragung der hangenden Schichten freigelegt worden ist, zeigen die Reste einer Tonbedeckung auf Beisselsgrube und vor allem die mächtigere Tonbedeckung auf Friedrich Wilhelm Maximilian, Hubertus, Luise und Vereinigte Ville. Auf der kleinen Grube Katharinenberg (am Schnorrenberg), die mit ihrer Fabrikation von Naßpreßsteinen, sogenannten Klütten, wie ein Relikt aus längst vergangener Zeit erscheint, besteht das Hangende aus einem Wechsel von Ton und tonigem Sand.

Im unteren Teil der Stufe, also auch im Liegenden des Hauptbraunkohlenflözes, tritt in dem bei weitem größten Teil des Vorgebirges ebenfalls Ton auf, jedoch in größerer Tiefe auch Sand; der Ton ist z. B. im auflässigen Tagebau Hubertus mit 19 m nicht durchbohrt. Im Liegenden des Flözes von Vereinigte Ville ist er über 20 m mächtig; es folgt nach den Tiefe »zum Teil sandiger Ton«. Auf Grube Donatus[1]) ist das Liegende bis zu 21 m Tiefe untersucht; es besteht fast nur aus Ton von verschiedener Farbe. Auf Grube Friedrich Wilhelm Maximilian treten in einer 38,5 m starken Schichtfolge 1,5 m Sand auf. Auch gehören die darunter folgenden 4,8 m Sand wohl noch hierher. Im Ribbertwerk (Grube Rheinland[2])) folgen unter dem Flöz 38 m Ton mit Toneisensteinkonkretionen, wechsellagernd mit scharfem Sand, tonigem Sand und Schwimmsand; doch herrscht Ton bei weitem vor.

Nur auf den nördlichsten Gruben, Beisselsgrube, Fortuna, Neurath, tritt Sand als Liegendes auf, ob in größerer Mächtigkeit oder, wie man glauben möchte, mit Ton wechsellagernd, wissen wir bis heute nicht. — Der Ton wechselt in seiner Farbe, dem Eisen-, Bitumen- und Sandgehalt, der Plastizität und dem-

---

[1]) Erläuterungen zu Bl. Brühl. S. 103.

[2]) Ebenda, S. 105.

nach auch in allen seinen technischen Eigenschaften so stark, daß generelle Eigenschaften nur schwer anzugeben sind. Es herrschen aber blaugraue bis weißgraue Farben vor, und er ist im allgemeinen durch geringen Gehalt an Eisen und vollständiges Fehlen von Kalk ausgezeichnet. Allgemein führt er in der Nachbarschaft eines Flözes Brocken von Braunkohle und von Holz, besonders auch, wenn er das Liegende bildet. Auf Sibylla z. B. wird wegen dieser Holzbeimengung der Ton unmittelbar aus dem Liegenden von den Tonröhrenfabriken weniger gern gekauft als der reinere, aus der Tiefe stammende.

Eisenstein.

Im Ton kommen Einlagerungen von tonigem oder auch von reinem, kristallinischem Spateisenstein, der äußerlich in Brauneisenstein umgewandelt ist, vor. Als Toneisenstein oder als Sphärosiderit ist er in früherer Zeit im südlichsten Teil des Vorgebirges, vor allem aber am Abhange des Siebengebirges abgebaut worden. Er tritt hier in Form rundlicher Nieren, die erhebliche Größe erreichen, und oft nach Art der Septarien zersprungen sind, horizontbeständig auf, und zwar in den Tonen über dem Hauptbraunkohlenflöz und in geringerer Verbreitung nahe der Basis, in den tiefsten Schichten der Stufe.

Auf dem Vorgebirge ist Spateisenstein bezw. Toneisenstein im Süden weit verbreitet. Er tritt im Ton von Brenig bis Walberberg am Rande des Rheintales auf, und zwar über und unter der Braunkohle, die, wie wir weiterhin sehen werden, in den südlichsten Gruben des Revieres den tieferen, von der Hauptmasse des Flözes durch ein nach Norden allmählich auskeilendes Tonmittel getrennten Teil des Flözes ausmacht. Schon v. Dechen hebt hervor, daß sich das Sphärosideritlager über der Kohle nordwärts bis gegen Rösberg, das unter der Kohle bis gegen Brühl hin am Abhang der Ville verfolgen lasse. Tatsächlich ist der Eisenstein in den neueren Bohrungen bei Rösberg nicht mehr über der Kohle gefunden worden. Es

scheint aber, als ob die im Flöz selbst auftretenden Spateisensteinausscheidungen vielleicht die Fortsetzung dieses oberen Eisensteinniveaus sind. Wenigstens treten die eigentümlichen, erbsenartigen Konkretionen von Spat- und Brauneisenstein, die sich vornehmlich in Holz finden, ausschließlich auf den südlichsten Gruben, besonders auf Berggeist und Donatus, auf und sind auf die Knabbenkohle beschränkt, die in beiden nur die tiefsten Schichten des Flözes bildet. Auf Berggeist tritt außerdem kristallinischer, blaugrauer Spateisenstein in einzelnen Fladen in den tieferen Teilen des Flözes auf, indem er dieses hier echt versteinert hat. Es erinnert das an ein Vorkommen von der Grube Satisfaktion (bei Uthweiler, am Siebengebirge), von wo »dichter, blaugrauer Toneisenstein in Nieren« aus dem unteren Teil des Hauptbraunkohlenflözes angegeben wird.

Herr Dr. Gothan hat diesen Spateisenstein von Berggeist wie auch die Oolithhölzer untersucht und teilt mir aus seiner demnächst im Jahrbuch der Geologischen Landesanstalt erscheinenden Arbeit über den Gegenstand freundlichst folgendes mit: »Fertigt man von dem äußerlich wie die Torfdolomite unscheinbar aussehenden Sphärosiderit Dünnschliffe an, so erkennt man sofort, daß er ganz erfüllt ist von echt versteinerten, »intuskrustierten« Pflanzenresten, die von Wurzeln in situ durchzogen werden. In großer Zahl sind Holzreste vertreten, so daß man einen versteinerten Bruchwaldtorf vor sich hat, wie ihn die tertiären Waldmoore ja geliefert haben müssen. Die Wurzeln zeigen sich meist besser erhalten und nicht zusammengesunken, da sie wohl noch lebend die bereits stärker zersetzte Tonsubstanz durchwachsen haben. Es ist also hier ähnlich wie mit den *Stigmaria-Appendices* in den carbonischen Torfdolomiten. Damit sind zum erstenmale in jüngeren Kohlen echt versteinerte Flözteile gefunden, wie sie als »Torfdolomite« (coal-balls) in der Mehrzahl der paralischen Steinkohlenbecken durch Untersuchungen von Kukuk, Stoper, Mentzel, Zalessky u. a. in den letzten Jahren nachgewiesen worden sind.

Der mineralogischen Beschaffenheit nach handelt es sich in dem Spateisenstein um Sphärosiderit, dessen einzelne Körner durch Verwachsung die größeren Sphärosideritklumpen gebildet haben, an deren Oberfläche man noch deutlich die einzelnen Körner erkennt. Die altbekannte Eigenschaft des Sphärosiderits, sich in kleinen Oolithen oder runden Körnern auszuscheiden — worauf ja der Name deutet —, bietet nun weiter eine einfache Erklärung für die Entstehung der Oolithhölzer: Wie gewöhnlich oder wie häufig bilden die Holzreste auch in der hiesigen Braunkohle ausgezeichnete Niederschlagszentren für Minerallösungen. Der Niederschlag bewirkt aber nicht — wie etwa bei den Kieselhölzern der Braunkohle von Halle — eine gleichmäßige Versteinerung, sondern tritt zunächst wegen der Eigenschaft des Sphärosiderits, sich gern in Sphäroiden niederzuschlagen, in Gestalt von einzelnen Sphärosideritkörnern bis etwa zu Erbsengröße in den Holzresten auf, die er echt versteinert. Bei genügend langer Dauer findet eine Verwachsung der »Oolithe« statt, und an Stelle des Holzes finden wir ein Stück sehr holzunähnlichen Sphärosiderits.« —

Der Spateisenstein im Liegenden des Hauptflözes ist auch noch nordwärts von Brühl, im Ribbertwerk, im liegenden Ton mächtig entwickelt[1]).

Endlich tritt ein oolithisches Eisencarbonat nahe der Basis der Stufe auf Grube Friedrich Wilhelm Maximilian auf, nämlich 28 m unter dem Flöz, nur 15 m von der Basis der Stufe entfernt. Dieses Vorkommen ist s. Z. unglaublicher Weise als »Kalkstein« bezeichnet worden[2]).

Den verschiedenen Grad der Reinheit und des davon abhängigen Eisengehaltes zeigen die beiden folgenden im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt ausgeführten Analysen (Nr. I von Klüss, Nr. II von Eyme); beide Proben stammen aus dem untermiocänen Ton im Hangenden des Flözes der Grube Friedrich Wilhelm Maximilian.

---

[1]) Erläuterungen zu Bl. Brühl.

[2]) Vgl. Dobbelstein, Das Braunkohlenvorkommen in der Cölner Bucht. Glückauf. 35. 1899. Heft 37.

	I.	II.
SiO_2	0,90	11,76
TiO_2	—	—
Al_2O_3	0,48	3,20
Fe_2O_3	73,12	40,58
FeO	8,26	19,17
MnO	Spur	
CaO	0,64	1,52
MgO	0,12	0,59
K_2O	0,23	0,79
Na_2O	—	1,30
H_2O	8,65	7,67
CO_2	7,76	13,04
SO_3	Spuren	0,07
P_2O_5		0,28
	100,16	99,97

Am Abhang des Siebengebirges tritt Spateisenstein und daraus hervorgegangener Ton- bezw. Brauneisenstein in zwei bezw. drei Niveaus auf, in geringerer Verbreitung in den tiefsten Schichten der Stufe unter den Blätterkohlen, die, wie wir später sehen werden, stets als tiefstgelegene Braunkohlen erscheinen, in allgemeinerer Ausdehnung entsprechend den Verhältnissen auf der Ville im hangenden Ton über dem hier wenig mächtigen Hauptbraunkohlenflöz mit seiner erdigen und lignitischen Kohle und über dem oft das Hangende des Flözes bildenden Alaunton. Der untere Ton mit Toneisenstein tritt links des Rheines nach v. Dechen noch bei Nieder-Bachem[1]), westlich von Mehlem, zwischen den quarzigen, oberoligocänen Schichten und den Blätterkohlen von Ödingen auf. Bei Friesdorf[2]) wiederum, südlich von Bonn, erscheint Toneisenstein in den jüngeren Schichten des Profiles, wenn auch nicht über der ganzen Folge kleiner und größerer Braunkohlenflöze, son-

[1]) v. Dechen, a. a. O., S. 595.
[2]) v. Dechen, a. a. O., S. 597.

dern noch von einem solchen, das nach unten in Alaunton übergeht und kaum einen Meter stark ist, überlagert. An der rechten Rheinseite andererseits, etwa in der Breite des südlichen Vorgebirges, tritt der Toneisenstein bei Spich in zahlreichen, bis zu $^3/_4$ m großen Nieren im untermiocänen Ton mit Braunkohle nahe der Basis des mittelmiocänen Sandes auf. Die Gesetzmäßigkeit, welche am Siebengebirge in der Verbreitung des Sphärosiderites herrscht, hält also sowohl rechts wie links des Rheines an, so daß auch hierdurch die Parallelisierung des mächtigen Flözes der Ville, genauer gesprochen seiner in den Gruben zwischen Liblar und Brühl vorhandenen Unterbank, mit dem Hauptbraunkohlenflöz des Siebengebirges erleichtert wird. Denn am nördlichen Vorgebirge ändert sich das Bild nur insofern, als der obere Ton mit Sphärosiderit zu einem Mittel in der Braunkohle wird, da sich auch über dem Ton Kohle einstellt, die am Siebengebirge ihr Äquivalent in den jüngeren Tonen hat.

Braunkohle.

Die Braunkohle tritt in verschiedenen Modifikationen auf, als erdige, teilweise lignitische Kohle, aus der die Flöze überwiegend bestehen, als eisenkiesreiche, durch Beimengung von Ton in Alaunton übergehende Kohle, und als **Dysodyl (Blätterkohle).** Während die ersten beiden Formen der Kohle echte Humusgesteine sind, unter denen der Alaunton eine sekundär veränderte und verunreinigte Braunkohle darstellt, ist die Abart, die auch als Papierkohle, oder am Siebengebirge sehr treffend als Pappendeckel bezeichnet wird, ein Faulschlammgestein. Es kann sich einerseits durch einen Gehalt an Humus einer Humuskohle nähern, enthält aber andererseits häufig in wechselnder Menge die Kieselgehäuse von Diatomeen und weist daher nicht nur Schlieren von Kieselgur (Polierschiefer) auf, sondern kann sogar vollständig in solchen übergehen. Die Kieselgur aber verwandelt sich weiter

durch nachträgliche Verkieselungsvorgänge in Halbopale und Hornsteine, die sich gerade in der Nachbarschaft der Blätterkohle häufig finden.

Wichtig hinsichtlich des geologischen Auftretens ist die schon von v. Dechen betonte Tatsache, daß die Papierkohle auf die tiefsten Schichten der Braunkohlenformation beschränkt ist, und daß sie nicht die allgemeine Verbreitung der Humusbraunkohlen hat; sie tritt besonders in der Umgebung von Rott auf. E. Kaiser meint, daß sie eine Lokalfacies darstelle, und einem der tieferen Flöze der Haardt, östlich von Ober-Kassel, entspreche. Auch links des Rheines tritt sie auf, z. B. bei Ödingen[1]), von wo ein stärkeres und ein schwächeres Flöz bekannt ist, und bei Ließem, wo ihr viele, dünne Streifen von Kieseltuff eingelagert sind, und das Lager die stattliche Mächtigkeit von — allerdings ausnahmsweise — 16 m erreicht. Ob die von v. Dechen von Friesdorf[2]) angeführte Blätterkohle wirklich ein Dysodyl und nicht vielmehr eine Anreicherung von Blättern in erdiger Kohle ist, erscheint zweifelhaft. Jedenfalls bildet der Dysodyl in dem ganzen Gebiet die tiefstgelegene Kohle, während die erdige bezw. lignitische Kohle auf die jüngeren Flöze beschränkt ist, und der Alaunton zu oberst folgt. Im eigentlichen Cölner Braunkohlenrevier scheint Dysodyl zu fehlen, wenn nicht etwa die »schieferartige Schicht« in der Bohrung Vereinigte Ville, 8,5 m unter der Unterkante des Flözes, hierher gehört. Jedenfalls ist sie ganz überwiegend nur in den heutigen randlichen Teilen des Tertiärbeckens zur Bildung gelangt.

Die Zusammensetzung der die Blätterkohle führenden Schichten ist sehr wechselnd. Von Grube Krautgarten gibt z. B. v. Dechen[3]) ein auch schon von E. Kaiser angeführtes, bezeichnendes Profil an:

---

1) v. Dechen, a. a. O., S. 591.
2) ebenda, S. 597.
3) ebenda, S. 612.

Erdige, feste Braunkohle mit Lignit . . .	0,94 m,
Dickschichtiger, graubrauner, bituminöser Ton	0,63—1,10 „
Halbopal, Hornstein, Kieseltuff, Polierschiefer, in dünnen Streifen und mit vielen guterhaltenen Pflanzenabdrücken	0,16—0,26 „
Blätterkohlen mit Lagen von Polierschiefer von 26—78 mm Stärke, Lignit mit Markasit, Abdrücken von Blättern und Fischen	0,63—1,10 „
Halbopal, wie oben	0,16 „
Blätterkohle, wahrer Dysodyl (von den Arbeitern Pappdeckel genannt), sehr bituminös, Lignit mit Markasit; dünne Lagen und Nieren von Polierschiefer, mit vielen Abdrücken von Blättern, Insekten und Fischen	0,31 „
Grauweißer Ton, von Markasit durchdrungen	0,31 „
Ton mit Sphärosiderit,	
Liegendes: Trachyttuff.	

Bei weitem die Mehrzahl der aus der Literatur bekannten Formen der Niederrheinischen Tertiärfauna und -Flora stammt aus diesen Blätterkohlen der Gegend von Rott und besonders von der Grube Krautgarten.

Die **Humusbraunkohlen** treten als subfossiles Holz, d. h. als Lignit und als erdige Braunkohle in inniger Gemeinschaft auf, ohne daß hinsichtlich ihres gegenseitigen Verhältnisses irgend ein Gesetz zu erkennen wäre. Sie bilden am Nordabfall des Siebengebirges eine Anzahl von Flözen, die fast überall in Ton eingelagert sind. Ihre Mächtigkeit und Zahl schwankt in weitestem Umfange, ebenso, wie es scheint, ihre horizontale Erstreckung. Gesetzmäßig scheint neben der Einbettung in Ton höchstens das Auftreten in zwei Niveaus, einem unteren, dessen oberem Teil der Alaunton angehört, und einem oberen, der aus »wechselnden Lagen von Braunkohle, Ton mit Toneisenstein und Sand«[1]) besteht, zu

[1]) E. Kaiser, a. a. O., S. 123.

sein. Dem unteren Niveau gehört das sogen. Hauptbraunkohlenflöz an, das nichts anderes ist als ein an vielen Stellen besonders mächtiges Flöz, und in seiner Verbreitung mit der der dortigen Tertiärschichten überhaupt zusammenzufallen scheint. Es erreicht, während die sonstigen Flöze oft nur einige Dezimeter bis zu etwa 1 m mächtig sind, an vielen Stellen mehrere Meter. Auf der Haardt, westlich von Oberkassel, hat es nach v. Dechen 3,0 bis 4,4 m. Im Felde Satisfaktion schwillt es auf 4,3 m an und erreicht auf der Grube Horn zwischen Stieldorferhohn und Höhnerhof 6, ja sogar 8,5 m, das Maximum, das vom Abfall des Siebengebirges bekannt ist. Es folgen hier nach E. Kaiser[1]) unter 5,5 m Ton 8,5 m Braunkohle, durchzogen von mehreren 10 bis 15 cm starken Schnüren von umgelagertem Trachyttuff; darunter 10,0 m Trachyttuff.

Hinsichtlich der weiteren Entwicklung muß auf die zahlreichen Angaben bei v. Dechen, Zincken[2]) und E. Kaiser verwiesen werden. Aus ihnen scheint u. a. auch das hervorzugehen, daß man unter dem Hauptbraunkohlenflöz eigentlich nichts anderes als ein an der betreffenden Stelle besonders mächtiges Flöz zu verstehen hat. Es ist aber vielleicht nicht ganz sicher, ob dieses mächtige Flöz überall das gleiche ist, und ob nicht vielmehr gelegentlich einmal ein anderes Flöz unter lokalen Einflüssen zu ungewöhnlicher Mächtigkeit anschwillt. Regelmäßiger wird die Flözentwicklung erst im Vorgebirge.

Beziehungen zwischen den Braunkohlen von Siebengebirge und Vorgebirge.

Die Braunkohlenvorkommen links des Rheines im südlichsten Teile der Niederrheinischen Bucht bleiben denen von der rechten Rheinseite, wie eine von Süd nach Nord fortschreitende

[1]) E. Kaiser, a. a. O., S. 140.

[2]) C. F. Zincken, »Physiographie der Braunkohle«. Hannover 1867 und Ergänzungen. Halle 1871 u. 1878.

Betrachtung der Vorkommen lehrt, in ihrer wechselnden Mächtigkeit und petrographischen Beschaffenheit ähnlich bis zum südlichen Vorgebirge. Seine Erhaltung verdankt mindestens ein Teil dieser Tertiärreste späteren Grabeneinbrüchen: Sie bilden nicht auf den Hochflächen zwischen den Tälern ausgebreitete, der Flußerosion entgangene Lappen, sondern in den Tälern liegende, und durch ihre tiefe Lage vor der Denudation geschützte Streifen:

Von Koisdorf[1]) bei Sinzig, südlich der Ahr, gibt v. Dechen echte Humusbraunkohle, 6,5 m mächtig, jedoch mit mehreren Tonmitteln an. Bei Leimersdorf (Bl. Ahrweiler) hat die Grube Bartholomäus s. Z. ein Flöz erdiger Kohle, wie ich den Akten des Oberbergamts zu Bonn entnehme, von 2, höchstens 3 m, auch hier wieder mit mehreren Tonmitteln, gebaut. Die weiter nördlich, bei Ödingen und Ließem folgenden Kohlen sind, wie erwähnt wurde, Faulschlammgesteine an der Basis des Unter-Miocäns.

Erst bei Friesdorf[2]), südlich von Bonn, erscheint neben kleineren Flözen ein 3,5—4 m mächtiges, das an das Hauptflöz vom Nordabfall des Siebengebirges erinnert. Die erdige, lignitreiche Kohle ist mit Alaunton vergesellschaftet; die tiefsten Lagen sind, wie schon betont wurde, reich an Blättern und Stengeln. Bei Witterschlick[3]), westlich von Bonn, treten neben mehreren Sphärosideritlagen nur unbedeutende Braunkohleneinlagerungen, bei Ödekoven[4]) dagegen, wenig nördlich, ein 3,4 m mächtiges Flöz erdiger Kohle unter einer ganz überwiegend aus Ton bestehenden Bedeckung von 17,6 m, in der auch noch untergeordnet Kohle auftritt.

Bei Botzdorf[5]) (Bl. Sechtem) finden sich in Ton eingelagert mehrere schwache Flöze und hierin ein blätteriger, einzelne

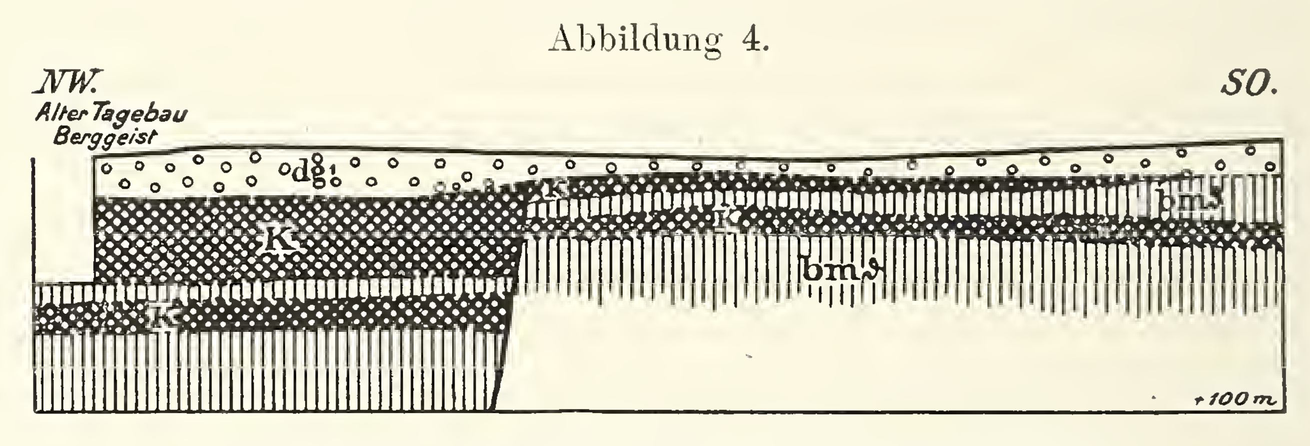
---

[1]) v. Dechen, a. a. O., S. 589.
[2]) v. Dechen, a. a. O., S. 597.
[3]) v. Dechen, a. a. O., S. 628.
[4]) Ebenda, S. 629.
[5]) G. Fliegel, Erläuterungen zu Bl. Sechtem.

Muscheln (Unio) führender Faulschlamm; dieses Gestein scheint demnach den Blätterkohlen vom Siebengebirge ähnlich zu sein. Leider sind die Aufschlüsse zu vereinzelt, als daß es möglich gewesen wäre, sie mit den Tertiärschichten der Umgebung in einen exakten stratigraphischen Zusammenhang zu bringen.

Sehr charakteristisch ist eine neuere Bohrung bei Rösberg (Bl. Sechtem, siehe auch die Karte, Anlage I), wo in Ton eingelagert ein mit Einschluß eines 2 m starken Tonmittels 7,5 m mächtiges Flöz erdiger Kohle auftritt. Das Mittel keilt nach Norden hin aus, und es stellt sich auf dem Ton ein neues Flöz unmittelbar unter dem Diluvium ein. In welcher Weise diese beiden Flöze mitsamt dem Tonmittel nach Norden zu in die Tiefe sinken, und wie die Kohlenmächtig-

Abbildung 4.



bm♃ = Ton, K = Braunkohle, dg₁ = Hauptterrasse.

keit infolge dieses Absinkens in nördlicher Richtung zunimmt, zeigt Abbildung 4. Daß dieses Absinken auf einen Abbruch des Nordens zurückzuführen ist, nicht auf ein allmähliches Einsinken der Unterlage des Flözes, hat die Aufnahme von Blatt Sechtem ergeben. Die Oberkante des Tertiärs liegt nördlich des Rheindorfer Tales, westlich der Rheindorfer Burg, erheblich tiefer als auf der Südseite. Ebenso zeigt die Kombination der Bohrprofile der Gegend mit der Höhenlage des Flözausstriches auf Blatt Brühl, daß die Unterkante der Kohle nördlich dieses Tales viel tiefer liegt. Die wichtige Verwerfung ist also durch das Rheindorfer Tal gegeben.

In petrographischer Hinsicht zeigt die Kohle des großen Flözes der Ville keine wesentlichen Unterschiede gegenüber

der des Südens: Erdige und lignitische Kohle in inniger Vermengung, wobei es, zumal am Siebengebirge keine brauchbaren Aufschlüsse mehr vorhanden sind, schwer sein wird, zu entscheiden, ob dort die lignitische Kohle häufiger ist als auf der Ville, in der sie im allgemeinen eine verhältnismäßig geringe, zurücktretende Einlagerung in der erdigen Kohle ausmacht.

Aus alledem ergibt sich, daß sich das Flöz des Vorgebirges nach Süden in geringerer Mächtigkeit fortsetzt, und daß wir das mächtige Flöz der Ville mit höchster Wahrscheinlichkeit als das Äquivalent der Braunkohle führenden Schichten des Siebengebirges anzusehen haben. Freilich ist eine genaue Identifizierung mit einem einzelnen Flöz nicht möglich, auch nicht mit dem sogen. Hauptflöz jenes Gebietes. Vielmehr stellt das Flöz der Ville die nördliche Fortsetzung der dort im Hauptflöz und in untergeordneten Flözen entwickelten erdigen und lignitischen Braunkohlen dar. Es ist jedenfalls gleichzeitig das Äquivalent der dortigen jüngeren Schichten, des Alauntones und wohl auch noch der jüngsten, von E. Kaiser als »Wechselnde Lagen von Ton, Braunkohle und Sand« bezeichneten Schichten. Wenn wir es trotzdem als Hauptbraunkohlenflöz bezeichnen, so rechtfertigt sich das damit, daß es gegenüber allen anderen Braunkohlenvorkommen am Niederrhein am ehesten diesen Namen verdient und durch seinen Namen eine leichte Unterscheidung gegenüber den teilweise jüngeren, mittelmiocänen Braunkohlen gestattet, wie auch gegenüber den weiter im Norden und Westen verbreiteten, in Sand eingelagerten Braunkohlen, deren Zugehörigkeit zum Untermiocän zweifelhaft ist. Daß dagegen der Name »Hauptbraunkohlenflöz« als ein stratigraphischer Begriff für die mächtigeren Braunkohlenvorkommen am Siebengebirge am besten vermieden wird, geht daraus hervor, daß es, wie schon gesagt wurde, gar nicht sicher ist, ob diese mächtigeren Vorkommen wirklich alle ein und dasselbe Flöz sind.

Die Braunkohlen des Rheintales.

Über die Entwicklung des Untermiocäns im Rheintale selbst wissen wir noch sehr wenig. Zwar sind bei Vorarbeiten zur Wasserversorgung von Cöln eine Menge Bohrungen ausgeführt worden; sie haben aber das Tertiär höchstens angebohrt und geben keinen Aufschluß über die Flözentwicklung[1]). Wahrscheinlich sind in den oberen Teufen mittelmiocäne Schichten weit verbreitet, wenigstens links des Rheines; man muß es m. E. aus der großen Mächtigkeit der Tertiärschichten in der Bohrung Schwarze Laura in Brühl sowie aus der Tektonik östlich vom Königsdorfer Graben schließen (siehe die Karte auf Anlage I): Die mittelmiocänen Schichten, die hier gegenüber dem untermiocänen Flöz in einem Graben liegen, sind nach Osten nochmals in die Tiefe verworfen. Leider geben die noch im Rheintalgraben gelegenen Bohrungen bei Siegburg[2]) keinen befriedigenden Aufschluß. Ihr Profil ist mit der Schichtfolge am Siebengebirge im einzelnen nicht in Einklang zu bringen. Braunkohle tritt darin selbst bei einer Tiefe von 83 m nur ganz untergeordnet auf. Sphärosiderit fehlt ganz. Die weiter nördlich, bei Kalk und Deutz[3]), inmitten des Rheintales gelegenen Bohrungen zeigen ebenfalls ganz überwiegend Ton. Ihr Profil erinnert in mancher Hinsicht bereits an die Schichtfolge des Vorgebirges. Unter 25 m Diluvium treten in der tiefsten, am meisten westlich zwischen Deutz und Kalk gelegenen Bohrung 12,6 m Sand von vermutlich mittelmiocänem Alter und darunter eine Folge von Tonen auf bis zu 74,7 m unter Tage, die nur zu unterst unbedeutende Sandeinlagerungen enthalten, und durch die Einschaltung zweier, durch 7,5 m Ton getrennter Braunkohlenflöze ausgezeichnet sind. Das obere Flöz hat einschließlich eines Mittels von 0,8 m 7,3 m Stärke, das untere 7,5 m. Die anderen, mehr östlich, zwischen Kalk und Höhenberg sowie bei Vingst gelegenen

---

[1]) Über das Deckgebirge folgen ausführliche Angaben auf S. 53.

[2]) v. Dechen, a. a. O., S. 643.

[3]) Ebenda, S. 648, siehe auch die Felderbesitzkarte, Anlage II.

Bohrungen haben unter einer ähnlichen Decke von Diluvium der Niederterrasse unmittelbar Braunkohlen führende Tone gefunden. Ein 5,3 bezw. 4,7 m mächtiges Flöz entspricht vielleicht dem oberen von Deutz. Allem Anschein nach setzt zwischen der östlichen und der westlichen Bohrung eine Verwerfung durch, mit der das Auftreten der Braunkohle im Westen in größerer Tiefe und die Überlagerung des Tones durch mittelmiocänen Sand im Zusammenhang steht.

Wie weit die Braunkohlenformation im Rheintal nach Norden zu verbreitet ist, wissen wir nicht. Daß bei Neuß inmitten des Tales unter geringer Diluvialbedeckung bereits marines Oberoligocän folgt, wurde bereits hervorgehoben.

Die Braunkohlen am Ostrande der Niederrheinischen Bucht.

Am Ostrande der Niederrheinischen Bucht schließt sich die Ausbildung des Hauptbraunkohlenhorizontes eng an die des Siebengebirgsabfalles an, indem auch hier eine überwiegend aus Ton bestehende Stufe die Flöze von wechselnder Zahl und Mächtigkeit enthält und auch in gleicher Weise Lagen von Toneisenstein führt. Dabei ist das Auftreten des Untermiocäns fast ganz auf die nahe dem Talrande gelegenen, tieferen Staffeln der Randbruchzone beschränkt, während es auf dem Horst des alten Gebirges nach Osten zu fehlt; denn hier treten nur die tiefsten, früher zur Braunkohlenformation gerechneten Tertiärschichten in Form einzelner, loser Blöcke von Kieselkonglomerat und von Quarzit, also als ein Eluvium in weiter Verbreitung von Hasbach, am Nordostrand der Wahner Heide bis in die Gegend von B.-Gladbach, vielleicht auch noch weiter im Süden und Norden, auf.

Näher dem Rheintale ist das Untermiocän in 2 Gebieten in größerer Ausdehnung entwickelt, in der Umgebung der Wahner Heide sowie zwischen Bensberg und Berg.-Gladbach: Etwa halbwegs zwischen beiden findet sich außerdem ein räumlich sehr beschränktes Gebiet westlich von Rösrath, in dem ebenso

wie in den beiden größeren Gebieten ehemals Bergbau umgegangen ist. Bei der Besprechung dieser Vorkommen sei vorausgeschickt, daß die geologische Spezialaufnahme hier erst begonnen hat.

Am Westrande der Wahner Heide ist das Untermiocän im Liegenden des mittelmiocänen Sandes am Kohlenberg bei Spich in Form von Ton entwickelt, der unreine Braunkohle und Alaunton in geringer Mächtigkeit führt. Über der Braunkohle kommt Toneisenstein in großen Nieren vor, im Liegenden stellenweise auch Sand. Der Alaunton ist früher abgebaut worden. Dieselben Schichten bilden die tiefe Senke zwischen dem Alten Forst und den Höhen von Altenrath (Bl. Wahlscheid), in der ein großer Teil des Fußartillerie-Schießplatzes liegt. Die ausgedehnten, jetzt durch die Militärverwaltung meist trockengelegten Sümpfe des Schießplatzes haben ihre Ursache in dem undurchlässigen, freilich vielfach von Flugsand überdeckten, tertiären Tonboden. Bei Altenrath selbst stehen unter Pliocän in den Aufschlüssen an der Ludwigshütte folgende Schichten an:

Ton mit Braunkohle, die Braunkohle in der unteren Hälfte in mehreren, dünnen Flözen mit Ton wechselnd, darin zu unterst ein Flöz von 1,2 m, das zur Kesselfeuerung dient, bis zu	6 m
»Hartsand«, d. h. ein kornloser, staubartiger Quarzsand	1,8 »
Feuerfester, weißgrauer Ton.	

Nördlich von Wahn erreichen die diluvialen Flußaufschüttungen der Mittelterrasse größere Ausdehnung, nach Osten zu bis ans alte Gebirge heran, so daß die tertiären Schichten erst in einer gewissen Tiefe folgen. Der Sphärosiderit führende Ton, ebenso Ton mit Braunkohle ist hier von manchen Stellen bekannt. Größere Mächtigkeit erreicht die Kohle westlich von Rösrath im Felde »Freie Presse«, allerdings in einem räumlich sehr beschränkten Gebiet. Hier stehen, während in geringer Entfernung im Norden, Osten und Süden unterdevonische Schichten zu Tage ausgehen, nach neueren Bohrungen unter

1,5—17 m Decke Braunkohlen in einem 15—22 m, ja in einer Bohrung 32 m erreichenden Flöz an.

Das isolierte Vorkommen ist insofern, als hier sicherlich in geringer Tiefe das alte Gebirge als Liegendes folgt, ähnlich dem ausgedehnteren Vorkommen westlich von Bensberg und Berg.-Gladbach (Bl. Mülheim), wo es unmittelbar auf mitteldevonischem Kalkstein oder Dolomit ruht. Hier nimmt das Untermiocän eine größere, zusammenhängende Fläche östlich der Straße Bensberg-Berg.-Gladbach ein und reicht westwärts etwa bis Refrath, steht aber mit dem Tertiär des Rheintales in keinem unmittelbaren Zusammenhang, da bei Steinbreche, Brandroster und an anderen Punkten im Westen nochmals Mittel-Devon zu Tage tritt. Die Flözmächtigkeit schwankt sehr, von ganz geringer Stärke bis zu ausnahmsweise etwa 8 m. Die Kohle ist hier wie auch bei Rösrath in Ton eingelagert. Noch größere Mächtigkeit erreicht sie in Trichtern des Kalksteines von allerdings ganz geringer Ausdehnung zwischen Gladbach und Paffrath. Doch gehören diese letzteren, überwiegend sandigen Schichten ebenso wie die unter ganz ähnlichen Verhältnissen auftretenden Braunkohlen von Vohwinkel bereits zum Mittelmiocän. Sie sind sichtlich zusammengeschwemmt. Bei Vohwinkel (Bl. Elberfeld) führt der Sand die für das Mittel-Miocän bezeichnenden Lagen von Feuersteingeröll.

Die in der Gegend von Berg.-Gladbach als jüngstes tertiäres Schichtglied auftretenden Quarzkiese sind sehr wahrscheinlich Pliocän. Die Sphärosiderit führenden Tone gibt v. Dechen vom Rande des Rheintales noch bis nach Odenthal (Bl. Burscheid) hin an. In der petrographischen Ausbildung der Braunkohle selbst ist bemerkenswert, daß die Siebengebirgsfacies bis in die Wahner Heide anhält, daß aber von Rösrath ab nördlich erdige Braunkohle ohne Alaunton entschieden vorherrscht, während Faulschlammbildungen unbekannt sind.

Die Braunkohlen am Rande der Eifel.

Weniger klar ist die Altersstellung der Braunkohlen am Abfall der Eifel. Hier treten in verschiedener Höhe, wie erwähnt, Braunkohlen führende Tertiärschichten auf, deren genauere stratigraphische Stellung nicht leicht festzulegen ist. Es sind verhältnismäßig wenig ausgedehnte Ablagerungen, die mit den ausgedehnten Tertiärablagerungen des flachen Vorlandes in keinem räumlichen Zusammenhang stehen, da sie ja eben auf den verschiedenen Staffeln des Gebirgsabbruchs liegen. In petrographischer Hinsicht zeigen sie sehr große Verschiedenheiten: Neben feinem und gröberem Sand treten verschiedenartige Tone und in ihnen Braunkohlen auf, außerdem völlig kornlose Kaolinsande, andererseits grobe Quarzkiese und Quarzite, die aus der lokalen Verkieselung von Quarzsand hervorgegangen sind. Leider aber scheinen diese Bildungen vielfach nicht in geschlossenen Profilen aufzutreten, die eine gleiche Schichtfolge auf größerer Erstreckung und damit eine Gesetzmäßigkeit erkennen lassen. Von vornherein läßt sich die Auffassung, zu der sich W. WOLFF unter Berufung auf A. QUAAS in den Erläuterungen zu Blatt Euskirchen bekannt hat, nicht ganz von der Hand weisen, daß es sich hier, soweit die bezeichnenden Gesteine des Pliocäns fehlen, überwiegend um eine Randfacies der Kieseloolithstufe handelt. Wenn aber im Vorlande des Gebirges miocäne Schichten verbreitet sind bis in die Gegend der Stadt Euskirchen, wie allgemein anerkannt ist, so wird man ihr Auftreten auch am Gebirgsabhang erwarten dürfen. Es kommt hinzu, daß es am Ostrande der Niederrheinischen Bucht gelungen ist, eine mächtigere, miocäne Aufschüttung von einer weniger verbreiteten, und weniger mächtigen, pliocänen abzutrennen. Ich möchte daher glauben, daß am Abhang der Eifel neben Pliocän auch älteres Tertiär vertreten ist, und daß es nur bisher nicht gelungen ist, hierin die liegenden Schichten vom Siebengebirge und den Hauptbraunkohlenhorizont, vielleicht auch das Mittel-Miocän wieder zu erkennen. A. QUAAS unterscheidet weiter westlich am Ge-

birgsrande der Gegend von Zülpich[1]), miocäne und pliocäne Schichten. E. HOLZAPFEL endlich faßt die tertiären Schichten am Abfall des Hohen Venns zur Niederrheinischen Bucht südwestlich von Düren als Miocän auf.

Der Braunkohlenbergbau vergangener Zeiten am Eifelrande beruhte auf dem Auftreten von Flözen in den Tertiärschichten im gesunkenen Vorlande des Gebirges, dort, wo das Paläozoicum oder die Trias als Liegendes nicht mehr bekannt sind, aber doch hart an den Randbrüchen des Gebirges. Solche bergbauliche Betriebe haben in kleinem Umfange bei Euskirchen[2]) südlich der Stadt im Felde Clemafin und auf »Abelsgrube« bei Virnich, also weiter westlich, bestanden. Clemafin hat auf einem bis zu 3,1 m mächtigen Flöz unter 12—15 m Decke gebaut. Das Liegende besteht in mindestens 6 m Tiefe noch aus Tonen. Von der Abelsgrube liegt folgendes Profil vor:

Geschiebe und Sand . .	16,7 m
Fließender Sand	3,1— 4,4 »
Ton und Sand	13,8—14,4 »
Ton	0,6 »
Braunkohle	3,7— 4,4 »

Am Südrande des Neffelbaches, westlich von Zülpich lag die Grube Astraea, die jetzt als »Hamburg« wieder betrieben wird. In der Richtung auf Düren, immer dem Gebirgsrand entlang, schließt sich die Konzession Proserpina bis hin nach Frangenheim an, in der am Schalleberg, südlich des Ortes, wie auch am Nordrande des Neffeltales Kohle gefördert worden ist. Noch näher an Düren heran liegen die alten Baue der Grube Eustachia bei Stockheim. Die Kohle, die auf diesen Gruben abgebaut worden ist, hatte eine Mächtigkeit von 3 bis 7 m[3]).

---

[1]) A. QUAAS, Erläuterungen zu Bl. Vettweiß.

[2]) v. DECHEN, a. a. O., S. 651.

[3]) v. DECHEN, a. a. O., S. 652.

Einen guten Überblick über das Ausgehende der Braunkohle ergeben die Bohrungen der letzten Jahre. Sie zeigen, wenn wir seinen Verlauf in den Hauptzügen darstellen wollen, daß es auf dem Blatt Euskirchen von Clemafin ab durch den Nord- und Westabfall des Billiger Waldes gebildet wird, und daß südwärts von diesem die Antweiler Senke ein von Tertiär erfüllter Grabeneinbruch ist. Weiter wird das Ausgehende der flözführenden Schichten bezeichnet durch die Orte Ober-Gartzem, Firmenich, Sinzenich, Merzenich, Langendorf, Embken, Ginnick. Von hier ab nach Düren hin kommt das flözführende Miocän nicht nur in der Fortsetzung des eben beschriebenen Ausgehenden östlich der Linie Frangenheim-Stockheim, sondern auch westlich bis an das Rurtal hin vor und zwar in einem erheblich höheren Niveau, da der Gebirgsabfall durch einen großen Nordwestbruch gestaffelt ist. Die Flözmächtigkeit weicht von der oben für das früher abgebaute Flöz gegebenen Zahl nicht wesentlich ab. Sie schwankt in den zahlreichen, neueren Bohrungen im allgemeinen zwischen 4 und 6 m, erreicht in selteneren Fällen 8, bleibt aber auch in zahlreichen Profilen unter 4 m. Zwei bezeichnende Profile seien hier mitgeteilt. Eine erschöpfende Darstellung der Flözentwicklung würde nur an der Hand einer Bohrkarte möglich sein.

Frangenheim.

Roter Ton	0,0— 3,0 m
Sand, rötlich mit Ton . .	3,0— 9,0 »
Ton, schwarz	9,0—10,5 »
» graubraun	10,5—11,0 »
» graublau	11,0—15,0 »
» sandig	15,0—18,0 »
»Sandige Tonmasse« . . .	18,0—21,0 »
Ton, grau, sandig	21,0—27,5 »
Harte Tonschicht	27,5—28,0 »
Ton, grau, sandig	28,0—30,5 »
Braunkohle	30,5—36,0 »

Braunkohle mit schwachen Tonschichten	36,0—39,0 m
Ton	39,0—40,0 »
Braunkohle	40,0—40,3 »
Ton	40,3—41,0 »
Braunkohle	41,0—46,5 »
» , sandig	46,5—55,2 »
Braunkohlensand	55,2—60,0 »

Zwischen Stockheim und Kreuzau.

Graue Erde	0,0— 0,5 m
Ton	0,5— 4,3 »
Sand mit Ton	4,3—45,0 »
Ton, grau	45,0—47,5 »
Sand, grau	47,5—48,5 »
Ton, grau	48,5—51,0 »
Sand m. Ton	51,0—55,8 »
Braunkohle	55,8—56,1 »
Brauner Sand	56,1—56,2 »
Fester Sandstein	56,2—56,7 »
Ton, braun	56,7—56,8 »
Braunkohle	56,8—62,0 »
Sand, grau	62,0—63,5 »

Es ist wahrscheinlich, daß alle diese Schichten, die bereits der Niederrheinischen Bucht selbst angehören, als Miocän angesprochen werden müssen, daß pliocäne Sedimente, soweit sie vorhanden sind, nur als verhältnismäßig dünne Decke, im allgemeinen frei von Flözen, auf dem Miocän liegen. Hätten Bohrproben in größerem Umfange zur Untersuchung vorgelegen, so wäre diese Frage längst entschieden. Ich schließe es aber daraus, daß die weiter im Norden inmitten der Rur-Erft-Scholle auftretenden, zweifellos pliocänen Schichten (siehe oben S. 4) petrographisch ganz anders entwickelt sind, als diese feinkörnigen, flözführenden Sande und Tone.

Die Fauna und Flora des Untermiocäns.

In der Literatur finden sich bei v. Dechen[1]), Gurlt[2]), Zincken[3]) und anderen zahlreiche Angaben über die Funde pflanzlicher und tierischer Versteinerungen, die teils in der Braunkohle selbst, teils in den über- oder unterlagernden, gleichaltrigen Schichten gemacht worden sind. Die Fossillisten füllen bei v. Dechen viele Seiten. Es wäre jedoch nicht richtig, daraus auf das Auftreten einer besonders reichen, für die Niederrheinische Braunkohlenformation bezeichnenden und allgemein verbreiteten Fauna und Flora schließen zu wollen. Diese Funde stammen nämlich ganz überwiegend vom Abfall des Siebengebirges und aus dem Südzipfel der Niederrheinischen Bucht, nur ganz vereinzelte Funde von mehr nördlich gelegenen Punkten. Dabei gehören sie den verschiedenen geologischen Stufen an, die man bisher als Braunkohlenformation zusammenfaßte, nämlich den quarzigen, liegenden Schichten, dem Trachyttuff, der Blätterkohle nahe der Basis des Hauptbraunkohlenhorizontes, zum allergeringsten Teile nur den höheren Schichten dieser Stufe. Es läßt sich nicht von der Hand weisen, daß bei einer erneuten Prüfung dieses ganzen Materiales vielleicht auch floristische und faunistische Unterschiede in den genannten Stufen, wenigstens z. T. nachweisbar sein werden. Von der Flora des Wintermühlentales bei Königswinter z. B., die aus den von mir zum Oberoligocän gestellten, liegenden Schichten stammt, berichtet v. Dechen[4]) nach der Bestimmung durch O. Weber, daß »ein Teil bisher an keinem anderen Orte gefunden worden ist«.

Bei weitem die Hauptmasse aller fossilen Reste stammt aus den Blätterkohlen, und zwar besonders von der auflässigen Grube Krautgarten bei Rott und von Grube Romerikenberge, daneben auch aus den gleichartigen Schichten

[1]) a. a. O. — Ders., Geognostischer Führer in das Siebengebirge Bonn 1861.
[2]) A. Gurlt, Übersicht über das Tertiärbecken des Niederrheins. Bonn 1872.
[3]) a. a. O.
[4]) v. Dechen, a. a. O. S. 599.

im Mündungsgebiet der Ahr und der linken Rheinseite, z. B. von Ließem, Stößchen, Orsberg und Friesdorf.

Hinsichtlich der Fauna ist bemerkenswert, daß *Anthracotherium breviceps* Troschel, dessen nicht anzuzweifelndes Vorkommen G. Steinmann noch neuerdings[1]) unter Berufung auf Stehlin betont hat, diesen Blätterkohlen von Rott entstammt. Der Vertreter einer aquitanischen Säugetierfauna gehört also, wenn die von mir vorgenommene Abtrennung der liegenden Schichten vom Miocän richtig ist, den allertiefsten Schichten des Untermiocäns an. Auf Grube Krautgarten sowohl wie auf Romerikeberge folgen unter der Blätterkohle bis zum Trachyttuff nur noch 31 cm Ton.

Aus der erdigen Braunkohle dagegen und den zu dieser Stufe gehörigen Alauntonen und Tonen liegen nur sehr spärliche Reste vor. Hierher gehören anscheinend die an verschiedenen Punkten, z. B. bei Witterschlick und Lengsdorf (Bl. Godesberg) in den Sphärosideriten gemachten Funde, u. a. der interessante Fund eines in Spateisenstein umgewandelten und mit den Feinheiten der Nervatur erhaltenen Gehirns eines kleinen Raubtieres[2]) bei Brenig (Bl. Sechtem) im südlichsten Teile des Vorgebirges. H. v. Meyer sieht in dem Fund einen Vertreter der Viverriden, Troschel bezieht ihn auf *Mustela major* Troschel. Von ebenda[3]) stammt das *Mastodon longirostris?* Kaup, dessen Bestimmung nach einem Backenzahn ausgeführt worden ist. Pohlig[4]) hat diesen Fund mit herangezogen, um der Niederrheinischen Braunkohle pliocänes Alter zuzuschreiben. Das läßt sich jedoch, wie Stürtz[5]) bereits vor Jahren ausgeführt hat, aus dieser Bestimmung nicht herleiten,

---

[1]) G. Steinmann, Niederrh. Braunkohlenformation und Tertiär des Mainzer Beckens.

[2]) v. Dechen, a. a. O. S. 630.

[3]) Die Angabe der Art bei v. Dechen, a. a. O. S. 615 unter den Fossilien von Rott ist irreführend; eine Bemerkung auf S. 630 klärt über den Ursprung auf.

[4]) H. Pohlig, »Geologisch-Paläontologisches vom Niederrhein«. Sitzungsberichte Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. Bonn. 1883.

[5]) H. Stürtz, Über das Tertiär in der Umgegend von Bonn. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1897, S. 419.

da die Artbestimmung nicht zuverlässig ist und *Mastodon* auch schon im Miocän vorkommt.

Bemerkenswert sind endlich aus dem oberen Spateisensteinhorizont vom Kreuzberg bei Bonn die Funde POHLIG's[1]), worunter von Zweischalern *Unio bonnensis* POHLIG. Hieran schließen sich die Muschelfunde an, die ich s. Zt. bei Brenig gemacht habe, und die ich ebenfalls auf die Gattung *Unio*[2]) beziehe.

Eigenartig sind Reste von Insekten und Bohrgänge von Käferlarven, die ich bei der Kartierung durch Herrn Direktor FLOHR von der Grube Friedrich Wilhelm Maximilian erhalten habe. F. MEUNIER[3]) hat sie bestimmt als

Tabanus sp.,
Syrphus sp.,
Chilosia sp.,
Hylemyia praepotens WIED.,
Calliphora sp.,
Lucilia sp.,
Cyrtoneura sp.,
Pollenia sp.,
Crabro (Ectemnius) vagus V. D. LINDEN.

Außerdem wurden in Holz und in Kohle Bohrgänge von Insekten gefunden, die auf

Magdalis sp. und
Serropalpus sp.

bezogen werden. Auffällig ist nach C. MEUNIER, daß die Fauna stark an rezente Formen erinnert. Trotzdem wird man sie für tertiär halten müssen, da die Funde nicht etwa an einem lange trocken liegenden Grubenstoß, in den die Insekten hätten hineingekrochen sein können, gemacht worden sind. Sie stammen vielmehr von einem Stoß, der ständig in Abbau war, und überdies wegen seiner tiefen Lage in der Grube sehr naß war.

---

1) a. a. O. 1883.
2) G. Fliegel, Erläuterungen zu Bl. Sechtem. S. 17.
3) F. Meunier, Jahrb. Geolog. Landesanst. für 1909 Berlin, S. 0.

Die **Flora** ist naturgemäß reichlicher; im allgemeinen muß ich auf die Literatur verweisen. Aus dem Bereich der Ville finden sich nur einige sehr allgemein gehaltene Angaben über das Vorkommen van Nüssen und Tannenzapfen bei v. DECHEN aus dem Jahre 1831[1]). Im Jahre 1861[2]) gibt er nur die Frucht der *Burtinia Faujasii* von Liblar an, während FAUJAS SAINT FOND[3]) in seiner in historischer Hinsicht bemerkenswerten Arbeit im Jahre 1803 bereits aus derselben Gegend die Früchte der Arecapalme nennt.

Bei der geologischen Kartenaufnahme der Ville sind jedoch während der letztvergangenen Jahre einige Funde gemacht worden, die in Anbetracht dieser dürftigen Angaben doppelt wertvoll sind. Herr Sanitätsrat MENZEL, der mit der Bearbeitung beschäftigt ist, hat bisher folgende Arten bestimmt, wobei bemerkt sei, daß es sich ausschließlich um Früchte und Samen handelt, da die gelegentlich, z. B. auf Roddergrube oder Gruhl, gefundenen Blätter sich nicht halten.

Pinus sp., Zapfen (Donatus),
Livistona Geinitzi ENGELH. (Bellerhammer),
Gardenia pomaria SCHLOTH. sp. (= *Gardenia Wetzleri* HEER = *Passiflora Braunii* LUDW.) (Theresia),
Juglans sp. (Ver. Ville),
cf. *Carya olivaeformis* NUTT., *fossilis* KINK. (Ribbertwerk),
Carya ventricosa STBG. sp. (Fr. W. M.),
Carpinus cf. *Betulus* L., Frucht (Fr. W. M.),
Myrica cf. *cerifera* L. (recent, zu vergleichen mit *Myrica Studeri* HEER) (Fr. W. M.),
Magnolia sp., (Schallmauer, Fortuna, Brühl).

---

[1]) v. DECHEN, »Der Kuhlen- und Tummelbau im Brühler Braunkohlenrevier«. KARSTEN's Archiv. Bd. III, 1831, S. 413.

[2]) Ders., Geogn. Führer durch das Siebengebirge. S. 341.

[3]) FAUJAS ST. FOND, »Beschreibung der Turffgruben bei Brühl und Liblar, wo die braune köllnische Erde oder die sogenannte köllnische Umbraerde gegraben wird«. Annalen der Physik, XIV, S. 433.

Die Funde von Friedrich Wilhelm Maximilian stammen aus dem untermiocänen Ton im Hangenden des Flözes, die von Theresia und vom Ribbertwerk aus dem Ton im Liegenden, die anderen aus dem Hauptbraunkohlenflöz selbst.

Über die zahlreichen älteren, meist von Göppert herrührenden Bestimmungen fossiler Hölzer aus der Braunkohle muß, da sie nach neueren Anschauungen nichts über die Verwandtschaftsverhältnisse mit der heutigen Flora sagen und daher nur geringeren Wert haben, hinweggegangen werden. Doch liegen eine Reihe neuerer Bestimmungen von Gothan[1]) vor, beruhend auf von mir gesammeltem Material. Danach treten im Braunkohlenflöz der Ville u. a. auf:

Ein Taxodieenholz, *Taxodioxylon sequoianum* (Merkl., Schmalh. erw.) Gothan emend., nächstverwandt oder identisch mit dem von *Sequoia sempervirens* (von Grube Luise); außerdem *Cupressinoxyla* unsicherer Verwandtschaft (von Mariaglück und vom Ribbertwerk). — Ein Pinusholz, *Pinus parryoïdes* Goth. (von Grube Fortuna), nächstverwandt mit den größtenteils, bis auf 2 ostasiatische Arten, im westlichen Nordamerika (Nord-Mexiko bis Californien) heimischen Arten der Sektionen *Parrya* und *Balfouria* Mayr. — Farnbaumreste, von denen Teile des Luftwurzelmantels erhalten waren, unsicherer systematischer Stellung (von Friedrich Wilhelm Maximilian).

Die von Rein veröffentlichte, von Srassburger stammende Bestimmung eines besonders starken Baumstumpfes als *Taxodium distichum* wird von Gothan[1]) angezweifelt.

Die Entstehung der Braunkohle.

Ich trete seit Jahren dafür ein, daß die Braunkohle des Vorgebirges in ihrer Hauptmasse autochthon entstanden, d. h. daß sie an Ort und Stelle gewachsen ist[2]). Potonié[3]) hat hin-

---

[1]) W. Gothan, Über Braunkohlenhölzer des rheinischen Tertiärs. Jahrb. Geolog. Landesanst. Bd. 30, I, S. 516. Berlin 1909.

[2]) G. Fliegel, Das linksrheinische Vorgebirge. Zeitschr. Deutsch. Geolog. Gesellsch. 58, 1906, Nr. 15, S. 291 und in späteren Veröffentlichungen.

[3]) H. Potonié, Entstehung der Steinkohle u. verw. Bildungen.

sichtlich der im tieferen Teil des Flözes allgemein verbreiteten Stückkohle, der sogen. Knabbenkohle dieselbe Auffassung, glaubt ihr aber die »Rieselkohle«, d. h. die beim Hauen der Kohle in den Abbautrichter herabrieselnde Feinkohle als allochthon gegenüberstellen zu sollen, indem er in den einzelnen Brocken, zu denen sie zerfällt, die ursprünglichen »verschwemmten« Elemente sieht. Diese einzelnen Brocken machen nun m. E. an sich keineswegs den Eindruck, als seien sie transportiert. Es sind eckige und kantige Stücke, die ihre Form sichtlich durch das Herausbrechen aus einer gleichmäßig dichten Masse erhalten haben, nicht durch einen zur Tertiärzeit erfolgten Wassertransport. Es kommt hinzu, daß die Feinkohle mit der Knabbenkohle in ihren anderen Eigenschaften, d. h. in allem, was nicht die Struktur betrifft, durchaus übereinstimmt. Besonders weist auch die Feinkohle ähnlich wie jene ganze Niveaus aufrecht stehender Baumstümpfe auf. Da die Feinkohle ganz allgemein den höheren, die Knabbenkohle den tieferen Flözteil bildet, ist ohne weiteres denkbar, daß schon der stärkere Druck der darauf lastenden Gebirgsschichten einen Unterschied in der Struktur in der Weise hervorgerufen hat, daß der tiefere Flözteil dichter als der obere, lockerere ist. Ein schwächerer Bitumengehalt, vielleicht auf Entgasung zurückzuführen, könnte in umgekehrtem Sinne auf den oberen Flözteil eingewirkt haben. E. Kaiser[1]) hält außerdem für möglich, daß der Wechsel der beiden Kohlenarten auf einen Wechsel im Grundwasserstande während der Entstehung des tertiären Moores zurückzuführen, daß also in letzter Reihe ein hierdurch bewirkter Wechsel in der pflanzlichen Zusammensetzung der beiden Teile des Flözes für den strukturellen Unterschied verantwortlich zu machen ist. Er erwähnt auch schon, daß im Aschengehalt der beiden Kohlenarten kein Unterschied bekannt ist, wie ich auch s. Zt. wiederholt betont habe, daß es der angeblich zusammenge-

---

[1]) E. Kaiser, Erläuterungen Bl. Brühl, S. 44.

schwemmten Feinkohle so ganz an mineralischen Beimengungen gebricht.

Andererseits wäre es nur natürlich, wenn eine Abtragung des Flözes schon hier und da zu tertiärer Zeit stattgefunden hätte, wenn also tatsächlich auch allochthone Kohle vorhanden wäre. Ich glaube, diese neuerdings in dem mächtigen Flöz der Ville kennen gelernt zu haben und mache über diese echte allochthone Kohle im folgenden einige Mitteilungen: In einem durch Tagebau noch nicht aufgeschlossenen Teil der Ville — ich muß mir hinsichtlich der Ortsangaben usw. einige Zurückhaltung auferlegen — tritt nach Ausweis der Proben einer Reihe von Kernbohrungen (Doppelkernrohrapparat) über einem unteren, normal entwickelten, aschenarmen Flözteil ein oberes Braunkohlenlager auf, das durch einen anormal hohen Aschengehalt ausgezeichnet ist, der selbst im günstigsten Falle das Doppelte desjenigen im unteren Flözteil beträgt, aber in anderen Bohrungen auf das Vielfache steigt. Diese obere Kohle machte nur in einer Bohrung trotz höheren Aschengehaltes den Eindruck einer guten Stückkohle, zeigte in den anderen aber eine sehr erhebliche Beimischung von Sandkörnern, vereinzelt auch kleine Sand- und Tonstreifen. Vielfach hat sie, vermutlich infolge eines starken Tongehaltes, vollständig den Habitus einer Schmierkohle. Daß hier eine umgelagerte, allochthone Kohle vorliegt, geht auch daraus hervor, daß der obere Flözteil in einem Teil der Bohrungen von der gewachsenen, autochthonen Kohle im Liegenden durch ein Sandmittel getrennt ist.

Auch auf Grube Neurath, der nördlichsten des Cölner Revieres, tritt etwa in der Mitte des Flözes ein größeres Mittel auf. Der liegende Flözteil besteht aus Knabbenkohle, der hangende, der übrigens zu unterst einige gewaltige, stehende Baumstümpfe zeigt, aus einer auffällig kleinbröckligen, teilweise pulverigen Feinkohle. Diese Feinkohle, die auch am Weststoß zwei durchgehende Bänke liegenden Holzes zeigt, ist sichtlich allochthoner Natur; sie weist aber nach den Analy-

sen, und wie auch aus ihrer geringeren Brikettierfähigkeit hervorgeht, einen viel bedeutenderen Aschengehalt auf als der tiefere Flözteil. Ähnliche Beschaffenheit müßte man von der »Rieselkohle« Potonié's verlangen, wenn sie zusammengeschwemmt wäre. Wenn Potonié endlich als beweisend für das Vorkommen allochthoner Kohle im südlichen Teile des Revieres ein dort auftretendes Tonmittel mit Brocken von Braunkohle anführt und abbildet, so kann ich darin nichts anderes sehen, als eine Tonablagerung, mit der gleichzeitig mehr oder minder große, vom Wasser transportierte Pflanzenteile abgelagert worden sind, die naturgemäß unter dem Luftabschluß im Ton zu amorphem Humus bezw. zu Braunkohle geworden sind. Die Flözbildung ist also im Anfang — die Mittel liegen nahe der Basis (siehe S. 74) — durch eine Einschwemmung unterbrochen worden; für die Entstehung des Flözes folgt daraus m. E. nichts.

Ich stimme Potonié also insofern bei, als auch ich das Vorhandensein allochthoner Feinkohle auf der Ville anerkenne, nur kann ich nicht zugeben, daß die Feinkohle generell von anderer Entstehung sein soll als die Knabbenkohle. Auch die Feinkohle ist im allgemeinen autochthoner Entstehung, in einzelnen beschränkten Gebieten allochthoner Natur.

Auch die Kohle am Siebengebirge scheint zu einem großen Teile autochthon zu sein. Angaben, die darauf hindeuten, macht schon v. Dechen: Von Friesdorf führt er aus dem dortigen Braunkohlenlager das Vorkommen aufrecht stehender Nadelholzstämme mit z. T. noch ansitzenden Wurzeln an; 3 Stämme hatten 2,2—3,4—3,8 m Durchmesser, der eine wurde nach den Jahresringen auf 793 Jahre geschätzt. Im Felde des Hermannsstollens der Grube Bleibtreu auf der Hardt wurden nach ihm, wenn auch liegende Stämme häufiger sind, im Jahre 1847 35 aufrechtstehende Stämme gezählt, von denen wiederum mehrere zwischen 2 und 3 m Durchmesser hatten, während die Mehrzahl zwischen 0,78 und 1,57 m stark war. Der Wurzelstock eines der stärksten Stämme wurde im Lie-

genden Ton 63 cm weit verfolgt, jedoch nicht bis ans Ende; nach oben zu reichte der Stamm noch 31 cm in den hangenden Ton hinein und war dort wie abgebrochen. Ein anderer, besonders starker Stamm zeigte horizontale Wurzelabläufer, ein Teil des Stammes reichte auch hier in den hangenden Ton.

Ähnlich wird von den Braunkohlen am Eifelrande berichtet: In der auflässigen Grube Eustachia bei Stockheim, südlich von Düren sind früher aufrecht stehende, bis 3 m starke Stämme gefunden worden.

Trotz der sich also auch in der Entstehung der Kohle äußernden Einheitlichkeit der miocänen Braunkohlenformation der Niederrheinischen Bucht besteht in der Flöz- und Schichtenentwicklung im Siebengebirge und der Ville ein offenkundiger, befremdlicher Gegensatz. Er erklärt sich in zwangloser Weise von einem Gesichtspunkte, nämlich aus der Anordnung der beiden Gebiete im Niederrheinischen Tertiärbecken, aus der randlichen Lage des Südens, aus der zentralen Lage der Ville:

In den im Zusammenhang mit Schollenverschiebungen stärker sinkenden, zentralen und nördlichen Teilen der Niederrheinischen Bucht entwickelte sich nicht nur die ganze Schichtfolge in größerer Mächtigkeit, sondern vor allem erreichte die Braunkohle selbst außerordentliche Mächtigkeit, weil hier das Sinken des Landes in einzig glücklicher Weise mit dem Fortschritt der Vegetation gleichen Schritt hielt. Bis hierher reichten auch die fluviatilen oder von einzelnen allgemeinen Überflutungen herrührenden Einschwemmungen tonigen Materiales im großen und ganzen nicht. Die Pflanzenwelt konnte sich ununterbrochen fortentwickeln, die Flözbildung erfuhr keine Unterbrechung. In dem peripheren Teil des heutigen Beckens im Süden dagegen kam es zunächst an der Basis zu einer ausgedehnten Ablagerung von Faulschlammgesteinen, von sogenannter Blätterkohle, und als Folge der Tätigkeit von Algen in kieselsäurereichen Quellen zur Entstehung der damit oft zusammenauftretenden Kieselgur- und Polier-

schieferbildungen. Die Moorvegetation wurde hier des öfteren durch Überflutung mit tonigem oder auch sandigem Detritus überdeckt, so daß statt mächtigerer Flöze eine Anzahl meist kleiner entstanden. Endlich waren die Wässer der Moore nahe dem alten Gebirge anders wie in den zentralen Teilen reich an mineralischen Lösungen, besonders an Eisensalzen, so daß hier auch ihre Ausscheidung und die Bildung der eisenreichen Alaunkohle begünstigt war. Ich glaube diese Erscheinung, also besonders auch die Entstehung der konkretionären Spateisensteine daraus erklären zu können, daß wir den Ursprung der Eisenlösungen in der Verwitterung und Abtragung des devonischen Gebirges zu suchen haben, das die Braunkohlenformation im Süden nicht nur in geringer Tiefe unterlagert, sondern sie auch auf drei Seiten randlich begrenzt.

Im Bereich der Ville läßt sich die theoretisch gewonnene Anschauung, daß die Entstehung des hier so mächtigen Hauptflözes (siehe Tafel I) mit einem gleichzeitigen Sinken des Landes zusammenhängt, beweisen: Das Hauptbraunkohlenflöz ist, wenn auch meist von Diluvium oder Pliocän, so doch teilweise auch von miocänem Ton bedeckt. Diese Überlagerung muß der Bildung des Flözes unmittelbar nachgefolgt sein, wie z. B. der allmähliche Übergang der Braunkohle in den Ton auf Beisselsgrube zeigt, und wie auch aus der durchaus ebenen Auflagerung — keine Erosionsdiskordanz! — hervorgeht. Der Ton ist plastisch, fett, massig, gebankt und daher von dem jüngeren Pliocänton leicht zu unterscheiden. Nahe dem Flöz ist er vielfach bituminös und zeigt Schmitzen von Kohle, sowie Einlagerungen von Holz. Sein untermiocänes Alter geht auch aus der Bohrung Buschbell (Bl. Frechen) hervor, wo er, 16,5 m mächtig, von mittelmiocänem Sand überlagert wird. Wir sind daher dort, wo er auf dem Flöz liegt, sicher, daß die Flözbildung durch die Tonablagerung ihren Abschluß gefunden hat, daß also das Flöz keine Abtragung erfahren hat. Danach beträgt die ursprüngliche Flözmächtigkeit auf Grube

Friedrich Wilhelm Maximilian, auf Hubertus und auf Vereinigte Ville rund 50 m, auf Beisselsgrube bis zu rund 100 m. Das Land ist also im Bereich der Beisselsgrube vor Ablagerung des Tones, da dieser ja eine einheitliche Bildung ist, um mindestens 50 m mehr gesunken als im Bereich von Friedrich Wilhelm Maximilian und von Vereinigte Ville. Mit diesem Absinken einer Scholle fällt die Flözbildung zeitlich — und nach Lage der Umstände auch ursächlich — zusammen. In derselben Weise wird man den Mächtigkeitsunterschied zwischen dem 50 m-Flöz und dem kaum 20 m erreichenden Lager im Süden erklären; denn auf der kleinen Grube Katharinenberg ist das Flöz ebenfalls von Ton und auch von Sand überlagert, der allem Anschein nach miocän ist.

Im Königsdorfer Graben, jenseits des Frechen-Oberaussemer Sprunges hat das tonbedeckte Hauptflöz in der genannten Bohrung Buchbell nur 6,5 m Mächtigkeit. Da wir im Bereich der Ville ein anderes Flöz als das Hauptflöz nicht kennen, da auch dieses Flöz ebenso wie das mächtige Flöz im westlichen Teil der Ville Ton zum Liegenden und Hangenden hat, und in größerer Tiefe Sand folgt, kann man in diesem Flöz nur das Äquivalent des Hauptbraunkohlenflözes sehen. Man wird dann annehmen müssen, daß in diesem 6,5 m-Flöz die auf nicht bewegtem Lande entstandene, normale Flözmächtigkeit vorliegt. Die Bildung eines Flözes von solch geringer Mächtigkeit findet nicht nur ihr Analogon in der Entwicklung der rezenten Humusbildungen und ist daher ohne weiteres begreiflich, sondern ist auch deshalb denkbar, weil die Bewegungen der einzelnen Schollen sich während der verschiedenen Perioden abgelöst haben, wie wir am Niederrhein immer wieder beobachten können. Daher ist es von vornherein nicht unwahrscheinlich, daß der Königsdorfer Graben zu untermiocäner Zeit noch gar nicht vorhanden war und gegenüber der in dieser Zeit sinkenden westlichen Scholle als Horst herausragte.

Zu demselben Ergebnis, daß das Flöz hier auf unbewegtem

Lande entstanden ist, führt auch ein Vergleich mit der Flözentwicklung in der weiteren Umgebung: Das Flöz erreicht am Abfall des Siebengebirges nur 5 bis höchstens 6 m, auf sehr eng begrenztem Raume auch einmal 8 m. Die Bohrungen bei Deutz und Kalk zeigen Mächtigkeiten von 4,7 bis 7,5 m, die am Ostrande der Niederrheinischen Bucht bleiben dort, wo das Flöz größere horizontale Verbreitung hat, sogar unter diesen Zahlen, und es schwillt nur an denjenigen Stellen, wo es, wie z. B. in den Trichtern des mitteldevonischen Kalksteines, offenbar zusammengeschwemmt ist, zu größerer Mächtigkeit an. Im Erkelenz-Grevenbroicher Schollengebiet endlich ist die durchschnittliche Mächtigkeit 6—10 m. Aus alledem ergibt sich hinsichtlich der Flözentwicklung für die Braunkohlen am Niederrhein im Vergleich zu den Steinkohlenflözen die Übereinstimmung, daß die Flöze dort, wo sie an Ort und Stelle gewachsen sind, und wo ihr Wachstum nicht durch lokale tektonische Verhältnisse, nämlich durch das gleichzeitige Sinken einer Scholle, beeinflußt ist, nur wenige Meter beträgt, die nur ganz ausnahmsweise bis auf 10 m anschwillt. Die Flözentwicklung weicht also unter normalen Verhältnissen nicht so sehr, wie man meist meint, von der der Steinkohlenformation ab.

E. Das Deckgebirge.

In den voranstehenden Ausführungen ist die Entwicklung des Deckgebirges kaum berührt worden. Die folgenden Angaben sollen einen ganz allgemeinen Überblick geben, da von der Mächtigkeit der Überdeckung zu einem sehr wesentlichen Teile die Bauwürdigkeit der Kohle abhängt. Wegen weiterer Einzelheiten muß jedoch auf meine gleichzeitige Veröffentlichung über »Das Diluvium des Niederrheinischen Tieflandes«[1]), wie auch auf die Schilderung des Pliocäns in W. Wunstorf

[1]) W. Wunstorf u. G. Fliegel, Die Geologie des Niederrheinischen Tieflandes. Abhdl. Geolog. Landesanst. Berlin. N. F. 67, 1910.

und G. Fliegel »Das Tertiär des Niederrheinischen Tieflandes« verwiesen werden.

Die miocäne Braunkohlenformation streicht im Vergleich zu ihrer Verbreitung nur in wenig ausgedehnten Flächen zu Tage aus, in größerer Verbreitung an den höheren Abhängen des Gebirges, im Tieflande dagegen ausschließlich an den Talrändern und an den durch junge Verwerfungen gebildeten Geländestufen.

Von eminenter praktischer Bedeutung ist die nicht immer leichte Unterscheidung dieser beiden Arten von Terrainabsätzen, zumal sie nicht selten zusammenfallen. Am Ostrande des Vorgebirges z. B. geht die Braunkohlenformation infolge der Erosion des Rheintales zu Tage aus, indem sie höchstens von Gehängeschutt und von Löß überdeckt wird. Am Westrande dagegen ist das Flöz am Erftsprung in seiner vollen Mächtigkeit plötzlich abgeschnitten. Welche Schlußfolgerungen sich aus solchen Tatsachen für die Möglichkeit der weiteren Verfolgung eines bauwürdigen Flözes ergeben, liegt auf der Hand.

Im allgemeinen werden die Schichten der Braunkohlenformation von den pliocänen und diluvialen Flußaufschüttungen und vom Löß überlagert.

Das Pliocän, die sogen. Kieseloolithstufe, ist in Form weißer, oft toniger Quarzsande und -Kiese sowie untergeordnet auftretender Tone im Hangenden der Braunkohlenformation weit verbreitet. Seine Mächtigkeit ist in erster Reihe von den tektonischen Verhältnissen abhängig, und zwar sind die jung- und nachpliocänen Schollenbewegungen in dieser Hinsicht bald mehr, bald weniger wichtig gegenüber den gewaltigen altpliocänen Störungen, die bei sinkendem Land die Aufschüttung immer neuer Sedimente ermöglichten. Daher erreicht das Pliocän im Hangenden der Braunkohlenformation im Rurtal die außerordentliche Mächtigkeit von rund 400 m (385 m in der Bohrung Dürboslar). Auch in dem weiten Gebiet zwischen Rur und Erft sind die pliocänen und diluvialen Auf-

schüttungen so gewaltig, daß die Braunkohlenformation im Bereich dieser Rur-Erft-Scholle bisher nur einmal, an der Nordgrenze und wohl schon auf einer Staffel des Erkelenz-Grevenbroicher Schollengebietes (Bohrung Nieder-Empt, in 80 m Tiefe) erreicht worden ist. Es hatte Bohrung

Broich (Bl. Jülich)	mindestens	43 m	Pliocän	unter	29 m	Diluvium
Merzenich (Bl. Buir)	»	49 »	»	»	16 »	»
Buir (Bl. Buir)	»	54 »	»	»	31 »	»
Nörvenich (Bl. Buir)	»	66 »	»	»	14 »	»
Ahe (Bl. Frechen)			mindestens		69 »	»
Balkhausen (Bl. Kerpen)			»		160 »	»
Schneppenheim (Bl. Sechtem)	mindestens 207 m Dil. u. Pliocän.					

Im südlichen Teil der Rur-Erft-Scholle, näher am Gebirgsrande scheint das Deckgebirge zwar weniger mächtig zu sein, wie die Bohrungen in der westlichen Hälfte des Meßtischblattes Erp und darüber hinaus nach Westen und Süden zeigen. Doch stehen zwischen Lommersum, wo Pliocän zu Tage ansteht, und Niederberg (Bl. Erp) zwei Bohrlöcher, von denen das eine bei 92 m Tiefe nicht fündig geworden ist, während das andere bei 107 m eingestellt worden ist, nachdem es in 92 m Tiefe 2 m Kohle durchbohrt hatte. Die Rur-Erft-Scholle besitzt in der ganzen Niederrheinischen Bucht das mächtigste Deckgebirge — nächst dem Rurtalgraben, wo jedoch in diesem Deckgebirge jüngere, z. T. bauwürdige Flöze auftreten.

Außerhalb tiefer Grabeneinbrüche, z. B. auf der Ville beträgt die Mächtigkeit des Pliocäns im allgemeinen nur 8 bis 10, ausnahmsweise bis zu 30 m. In anderen Fällen fehlt es ganz, und zwar stets nur auf den Horsten, also ebenfalls infolge des tektonischen Baues.

Das Diluvium deckt sich in seiner Verbreitung auf den Hochflächen, d. h. im Bereich der Hauptterrasse im wesentlichen mit der des Pliocäns, auch darin, daß seine Mächtigkeit infolge tektonischer Vorgänge lokal außerordentlich anschwellen kann: Die zahlreichen Bohrungen westlich der Erft haben, wie schon erwähnt, bis zu rund 70 m Diluvium er-

geben, bei Balkhausen unmittelbar westlich vom Erftbruch scheint es mit 160 m noch nicht durchbohrt zu sein. Es besteht ganz überwiegend aus grobem Kies, in dem im Verbreitungsgebiet der Braunkohlenformation Sand meist nur untergeordnet auftritt. Ton, dessen Gewinnung im Abraum der Braunkohlengruben stets kostspielig und schwierig ist, fehlt im Diluvium so gut wie vollständig. Er gehört ausschließlich dem Pliocän und Miocän an.

Mehr örtlicher Natur sind die Mächtigkeitsschwankungen des Deckgebirges infolge vorangegangener Erosion der hangenden Tertiärschichten, also infolge der Unebenheiten der Unterlage des Diluviums und Pliocäns. Die Schichten der Braunkohlenformation sind nämlich fast allgemein abgetragen worden; diese Abtragung hat wohl nur dort in jungmiocäner Zeit vor der Aufschüttung des Pliocäns nicht stattgefunden, wo das Land, wie z. B. im Rurtal, im Sinken war. Sie äußert sich in allgemeiner Form darin, daß die mittelmiocänen Quarzsande heute in sehr ausgedehnten Flächen nicht mehr vorhanden sind. Die Mächtigkeitsschwankungen des Deckgebirges dagegen sind die Folge eines lokalen, tieferen Einschneidens des Flusses in den Untergrund vor und bei Aufschüttung des Schotters. Dabei scheint die Tiefenerosion vor Aufschüttung des Diluviums sehr viel stärker als bei Aufschüttung der Kieseloolithschichten gewesen zu sein; denn nicht selten, wie z. B. auf dem östlichen Vorgebirge, ist das Pliocän vor Aufschüttung der Hauptterrasse wieder erodiert worden, und tiefere Rinnen, sogenannte Auswaschungen, des Flözes auf der Ville, die übrigens selten sind, zumal im Vergleich mit anderen Braunkohlenrevieren, sind fast stets mit diluvialem Kies erfüllt.

In den in die Hauptterrasse eingeschnittenen Tälern, deren Ausbildung jünger ist als die größeren Schollenbewegungen, ist die Mächtigkeit des Diluviums gleichmäßiger und schwillt nur gelegentlich stärker an, wenn die fluviatile Aufschüttung in einer außergewöhnlich tiefen Erosionsfurche liegt.

Dabei ist die Mächtigkeit der diluvialen Mittel- und Niederterrasse ziemlich beträchtlich. Im Rheintal, wo nur die jüngsten Schichten der Braunkohlenformation der Erosion zum Opfer gefallen sind, haben eine Reihe von Bohrungen auf der Mittelterrasse im Bereich des Blattes Brühl[1]) eine Mächtigkeit des Diluviums (= Terrassenaufschüttung + Löß) von rund 25 m ergeben. Die außergewöhnlich zahlreichen Bohrungen auf der Niederterrasse desselben Gebietes zeigen dagegen ein starkes Schwanken der Mächtigkeit des Deckgebirges. Denn wenn das Diluvium auch in der Mehrzahl der Bohrungen zwischen 24 und 29 m beträgt, so schwillt es doch auch bis zu 36 m an und geht andererseits bis auf 18, ja sogar auf 14 m zurück. Das hat seine Ursache nur zum allergeringsten Teil in der unebenen Oberfläche der Terrasse, sondern beweist, daß die Oberfläche der Braunkohlenformation durch die der Aufschüttung der Terrasse vorangegangene diluviale Erosion stark ausgefurcht war. Dasselbe Ergebnis haben auch eine Reihe von Bohrungen der Eisenbahndirektion Cöln an der neuen südlichen Eisenbahnbrücke in Cöln gehabt, indem hier quer zum Strome, also auf eine Entfernung von wenigen 100 Metern, sehr beträchtliche Schwankungen in der absoluten Höhenlage der Oberkante des Tertiärs von einem Ufer zum andern zu beobachten waren.

Die heutigen Bergbaugebiete.

Hierzu die Karten (Anlage I u. II) und die Tafeln I u. II.

Der Braunkohlenbergbau am Niederrhein hat, wie bekannt, in früherer Zeit seinen Hauptsitz am Nordabfall des Siebengebirges gehabt. Er war hier einerseits auf die Gewinnung der Blätterkohlen an der Basis des Miocäns zur Herstellung von Paraffin, andererseits auf der Hardt bei Oberkassel, bei Spich und Godesberg auf die Gewinnung von Alaun aus den eisenkies-

---

[1]) Erläuterungen zu Bl. Brühl.

reichen Kohlen und aus dem Alaunton gerichtet. Die Gewinnung von erdiger Braunkohle zu Feuerungszwecken hatte dagegen, wenn sie auch in den anderen Gebieten ebenfalls betrieben wurde, doch stets ihren Hauptsitz in der Ville, indem hier schon seit dem 18. Jahrhundert sogenannte »Klütten« mit Hilfe von Wasser in Holzformen von blumentopfähnlicher Gestalt hergestellt und an der Luft getrocknet wurden. Sie wurden ausschließlich in der näheren Umgebung abgesetzt.

Der Bergbau am Siebengebirge sowie auf der linken Rheinseite im südlichsten Teile der Niederrheinischen Bucht ist allmählich zum Erliegen gekommen, seit, wie Heusler[1]) angibt, die Gewinnung von Paraffin aus Blätterkohlen durch die Einführung des Petroleums, die Alaunherstellung aber durch den Wettbewerb des billigeren Kalialauns unlohnend geworden ist.

Die Bestrebungen, der erdigen Braunkohle als Brennmaterial allgemeineren Absatz zu verschaffen, haben durch die Brikettierung der Kohle — die erste Brikettfabrik am Niederrhein wurde auf der Roddergrube im Jahre 1878 errichtet — eine für die Zukunft des ganzen rheinischen Braunkohlenbergbaues entscheidende Wendung genommen, der zufolge heute die Ville das durchaus herrschende Braunkohlenbergbaugebiet am Niederrhein ist.

Der Bergbau in diesem Gebiet ist gegenwärtig ausschließlich — wenn von einigen ganz kleinen Betrieben, deren Klüttenherstellung in historischer Hinsicht nicht ohne Interesse ist — abgesehen wird, und wenn wir einige, nur mit wenigen Leuten betriebene Gewinnungsstellen von Rohbraunkohle außer Betracht lassen — auf die Brikettierung der Kohle gerichtet.

Außerhalb der Ville finden sich am ganzen Niederrhein nur noch drei isoliert gelegene Werke, die, obwohl hier sonst im allgemeinen die natürlichen Vorbedingungen für einen gewinnbringenden Bergbau unter den heutigen wirtschaftlichen Verhältnissen fehlen, ebenfalls Kohle abbauen und brikettieren,

---

[1]) C. Heusler, Beschreibung des Bergreviers Brühl-Unkel. Bonn 1897. S. 130.

weil auf einem räumlich beschränkten Gebiet das Flözvorkommen und zum Teil auch die Deckgebirgsverhältnisse günstiger sind. Dem Bereich der pliocänen Braunkohlenformation gehört von diesen Betrieben der Lucherberg (Goltsteingrube) und die Zukunftgrube bei Eschweiler an, der miocänen Braunkohlenformation die im Gegensatz zu allen anderen rheinischen Gruben als Tiefbau betriebene Grube »Hamburg« bei Zülpich. Im folgenden soll das geologische Auftreten der Braunkohle in der Ville eingehender behandelt werden, während die allgemeinen geologischen Verhältnissen in den vorangegangenen Abschnitten dargestellt worden sind.

Die Braunkohlentagebaue verteilen sich auf die Meßtischblätter Sechtem, Brühl, Kerpen, Frechen und Grevenbroich, während das Flöz im Bereich von Blatt Bergheim zwar ebenfalls nachgewiesen, aber bisher nicht in Abbau genommen worden ist. Bis auf das von P. G. Krause aufgenommene Blatt Grevenbroich, welches gegen Ende dieses Jahres erscheint, sind die genannten Blätter der Geologischen Karte von Preußen veröffentlicht, und zwar ist Blatt Brühl von E. Kaiser, Bergheim von A. Quaas, die anderen von mir bearbeitet worden. Die folgende Beschreibung wird die Benutzung dieser geologischen Blätter keineswegs überflüssig machen. Denn es ist hier nur eine zusammenfassende Darstellung des Braunkohlenvorkommens unter besonderer Betonung des genetischen Moments und unter Verwertung einer Reihe allgemeiner Gesichtspunkte beabsichtigt, die bei der Aufnahme der einzelnen Blätter noch nicht vorlagen, die sich vielmehr erst allmählich aus der Kenntnis des ganzen Gebietes und der Ausdehnung der Arbeiten bis auf die andere Rheinseite ergeben haben. Hinsichtlich der Einzelheiten dagegen muß im allgemeinen auf die Blätter verwiesen werden. In der Karte ist ihre Ausdehnung durch Eintragung der Längen- und Breitengrade, also durch Bezeichnung der Grenze der einzelnen Blätter kentlich gemacht.

Der als Ville oder Vorgebirge bezeichnete Höhenrücken

bildet den westlichen Rand des Rheintales aus der Gegend westlich von Bonn, an Brühl und Cöln vorüber bis fast nach Grevenbroich. Hier erreicht er dadurch sein Ende, daß die Erft, die zusammen mit der Swist den Westrand des Höhenrückens begleitet, in das Rheintal eintritt. In ihrer heutigen Form ist die Ville ein sehr jugendlicher Horst, da die Rur-Erft-Scholle am Erftsprung zu diluvialer Zeit — wie ich das in den Einzelheiten früher nachgewiesen habe — abgesunken ist, und da auch das Rheintal, obwohl in der Form seiner Talränder ein Erosionstal, doch sehr wahrscheinlich ein Grabeneinbruch ist. Der Braunkohlenbergbau ist, wie ein Blick auf die Karten zeigt, über dieses Gebiet nicht gleichmäßig verteilt, vielmehr konzentrieren sich die Gruben einmal auf das Gebiet zwischen Liblar und Brühl, andere sind in einem langen Streifen entlang dem Erftrande angeordnet; am Ostabfall liegt eine große Gruppe von Tagebauen in der Nähe von Frechen, während inmitten des Vorgebirges nur wenige Gruben bauen. Der ganze Nordosten ist frei geblieben.

Wenn auch diese Verteilung bis zu einem gewissen Grade ihre Ursache in der historischen Entwicklung dieses Bergbaues hat, so ist sie doch nicht minder durch die geologischen Verhältnisse bedingt: die Verbreitung und Entwicklung des Braunkohlenflözes der Ville ist nämlich durchaus von der Tektonik abhängig, und zwar scheint es als ganzes in einem untermiocänen Grabeneinbruch zu liegen, dessen Randbrüche sich jedoch nur teilweise mit dem heutigen Abfall der Ville decken. Diese Grabennatur des Flözes ist deshalb bisher nicht erkannt worden, weil dem untermiocänen, mit der Bildung des Flözes zeitlich und ursächlich zusammenfallenden Grabeneinbruch, andere Schollenbewegungen zu verschiedenen Zeiten nachgefolgt sind, deren Endergebnis nicht eine weitere Vertiefung des untermiocänen Grabens, sondern ein Ausgleich der Wirkung der untermiocänen Verschiebungen, ja sogar eine Umkehr ins Gegenteil gewesen

ist. Das Endergebnis aller dieser am Niederrhein durch geologische Formationen hindurch anhaltenden, tektonischen Vorgänge ist eben ein relatives Sinken des gesamten Niederrheinischen Grabens, nicht nur einzelner Schollen.

Ältere Autoren haben sich um die Erklärung der Entstehung des ganzen Vorkommens nicht bemüht; sie stehen, wie es scheint, den Angaben über die gewaltige Mächtigkeit des Flözes sogar bis in die neuere Zeit hinein einigermaßen skeptisch gegenüber. v. Dechen[1]) begnügt sich mit der Angabe, daß das Rheintal und damit der Ostrand der Ville durch Erosion entstanden sei, und daß das Braunkohlenvorkommen links des Rheines ursprünglich mit dem von Bergisch-Gladbach, am Ostrande der Bucht, zusammengehangen habe. Heusler vertritt in der Bergrevierbeschreibung[2]) die Auffassung, daß dieselben Schichten der Braunkohlenformation, die im Rheintal in der Tiefe liegen, sich an den beiden Rändern herausheben, nach Westen wieder unter die Erft einsinken und am Eifelrand von neuem hervortauchen — eine Auffassung, die sich in keiner Weise mit allem, was wir sonst am Niederrhein über die Richtung und Wirkung der tektonischen Kräfte wissen, verträgt. Er scheint zu seiner Meinung vor allem dadurch gekommen zu sein, daß er das Sinken der Flözoberfläche auf den Gruben am Ostrande des Vorgebirges nach dem Rheintale zu als beweisend für das Einsinken des ganzen Lagers angesehen hat, während es doch nur eine nachträgliche, durch Erosion bewirkte, nach dem Tale zu stärker werdende Abtragung des Flözes ist.

Dobbelstein[3]) dagegen hebt in seiner nur wenig später erschienenen Arbeit das Abschneiden des Flözes am Ost- und Westabhang richtig hervor, deutet es aber so, daß die Ville als ein Erosionsrest zwischen den Tälern des Rheines und der Swist bezw. Erft stehen geblieben sei. Ich selbst habe dann

---

[1]) v. Dechen, Geolog.-paläontolog. Übersicht II, S. 626.

[2]) C. Heusler, a. a. O., S. 24.

[3]) Dobbelstein, Das Braunkohlenvorkommen in der Kölner Bucht. Glückauf. 35. Heft 37, 1899.

später wiederholt[1]) betont, daß der Westrand des Vorgebirges ein Abbruch[2]) ist, habe allerdings die Frage nach dem Wiederauftreten derselben Schichten jenseits der Erft stets offen gelassen. In den Erläuterungen zu Blatt Frechen bringe ich zum ersten Male den Nachweis, daß das Flöz trotzdem im Norden in einem Graben liegt, eine Auffassung, die sich jetzt in größerem Umfange bestätigt zeigt.

Die Randbrüche des untermiocänen Flözgrabens.

Daß das Flöz der Ville nur auf sinkendem Lande seine Mächtigkeit erreicht haben kann, ist von mir oben (siehe S. 50) bereits dadurch bewiesen worden, daß es bei sehr verschiedener Mächtigkeit von demselben untermiocänen Ton überlagert wird. Die Mächtigkeitsunterschiede an solchen Stellen sind also ursprünglicher Natur, nicht das Ergebnis späterer Abtragung. Daraus kann gefolgert werden, daß der untermiocäne Graben überall dort vorhanden sein dürfte, wo das Flöz eine größere Mächtigkeit besitzt, welche erheblich über die sonst — im Königsdorfer Graben, im südlichsten Vorgebirge, am Ostrande und im Südzipfel der Niederrheinischen Bucht — allgemein vorhandene Mächtigkeit von wenigen, bis zu höchstens 8 m hinausgeht.

Es liegen aber auch unmittelbare Beobachtungen vor, da die Randbrüche des Flözgrabens hier und da gelegentlich aufgeschlossen gewesen sind: Bei Türnich z. B. setzt das Flöz an einer in Stunde 10 streichenden, mit etwa 80° nach Osten fallenden Verwerfung plötzlich ein. Ein kleines, unmittelbar westlich vom Tagebau der Grube Friedrich Wilhelm Maximilian, dicht an der Brikettfabrik, abgeteuftes Schächtchen stand im Jahre 1909 halb in der Kohle, halb im Ton; der letztere

---

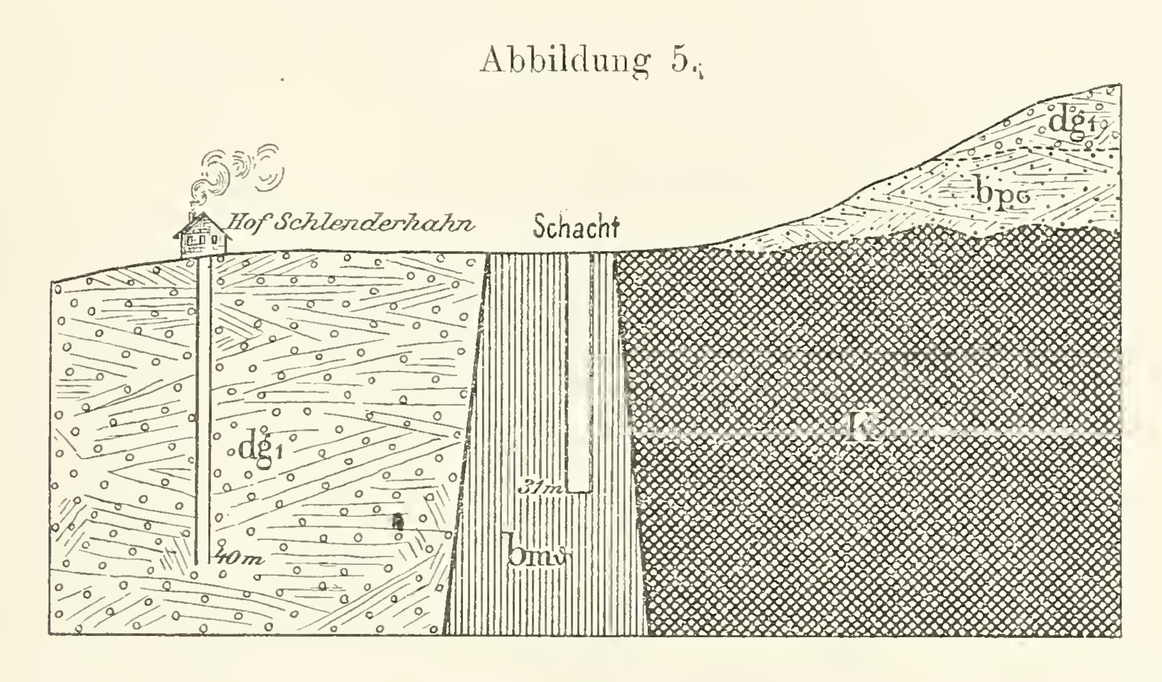
[1]) G. Fliegel, Das linksrheinische Vorgebirge, Zeitschr. Deutsche Geolog. Gesellsch. 58, 1906, B. M. S. 291. — G. Fliegel, Erläuterungen zu Bl. Kerpen; 1908.

[2]) Dieselbe Auffassung hat auch Herr Bergrat Dr. E. Schulz schon vor Jahren gewonnen, wie ich einem mir von ihm zur Einsicht überlassenen, leider ungedruckt gebliebenen Manuskript entnehme.

führte oolithischen Spateisenstein in großen Nieren und glich durchaus dem Ton im Liegenden des Flözes.

Das Gleiche ist früher auf der alten Grube Schlenderhahn beobachtet worden (siehe Abbildung 5). Hier scheidet das Flöz nach Westen zu an einer östlich fallenden Verwerfung gegen den liegenden Ton ab. Auch verdient darauf hingewiesen zu werden, daß die geringen Wasserzuflüsse der Gruben am Erftrande, z. B. der Fortuna, deren Sohle doch tief unter das Niveau der Erft herabreicht, sich aus solchen tektonischen Verhältnissen unschwer erklären würden.

Abbildung 5.



bmϑ = Miocäner Ton, K = Braunkohle, bpσ = Kieseloolithschichten, dg1 = Hauptterrasse

Vom Abhang der Ville zum Rheintal kennt man ähnliches nicht. Ganz überwiegend streicht hier das Flöz unter einer geringen Decke von Gehängeschutt oder von Löß zu Tage aus. Da der Steilrand mit seinen großen, sich aneinanderreihenden Bögen sichtlich das Ergebnis der Seitenerosion des Flusses ist, ist die ursprüngliche Begrenzung des Braunkohlenlagers höchstens ausnahmsweise erhalten. Wir können einen nach Westen fallenden Randbruch des Flözgrabens nur vermuten, die Erosion des Rheines hat seitlich über ihn hinweggegriffen.

Daß die ursprünglichen Randbrüche des Flözgrabens durch Querbrüche gestaffelt waren, ist sehr wahrscheinlich. Eine von

E. Kaiser[1]) nachgewiesene, von Grube Vereinigte Ville nach Kierberg streichende, westlich fallende Verwerfung, auf welche die größere Flözmächtigkeit im Südwesten dieses Sprunges zurückzuführen ist, wird, wie es scheint, in der Gegend von Kierberg zum Randbruch des Flözgrabens. v. Dechen[2]) wenigstens berichtet, daß auf der Hennersgrube nahe beim Benderkloster, also in der unmittelbaren Verlängerung dieser Verwerfung eine mit 80° nach Westen unter das 45 Fuß mächtige Braunkohlenlager einfallende Tonwand dieses plötzlich abschneidet, indem das Sohlgebirge sich heraushebt.

Am klarsten zeigt sich die Abhängigkeit der Flözentwicklung von bestimmten tektonischen Linien im nördlichsten Vorgebirge: Im mittelmiocänen Königsdorfer Graben östlich des Frechen-Oberaussemer Sprunges liegt das Flöz in der Tiefe und ist, da dieses Gebiet zu untermiocäner Zeit ein Horst war, normal entwickelt (in der Bohrung Buschbell 6,5 m). Westlich der Störung dagegen liegt es im Graben der untermiocänen Zeit und weist in der Konzession Beisselgrube die größten Mächtigkeiten auf, die wir kennen.

Daß das Flöz von Frechen ab südlich am Abhange der Ville infolge der Erosion des Rheines allenthalben sein Ende erreicht, liegt auf der Hand, wenn sich auch der Flözgraben mit dem mächtigen Flöz ursprünglich zum Teil recht erheblich mehr nach Osten erstreckt haben mag. Im Westen dagegen ist der Erftrand in der Hauptsache durch einen jugendlichen Abbruch während und zum Teil nach Aufschüttung der Hauptterrasse entstanden. Daher ist hier denkbar, wenn auch nicht wahrscheinlich, daß das Flöz im südlichen Teil der Ville, wo Beweise für das Vorhandensein einer westlichen Randverwerfung des untermiocänen Flözgrabens am Abhange des Vorgebirges fehlen, über die Erft hinaus nach Westen reicht, jedoch durch den diluvialen Erftbruch in die Tiefe versenkt worden ist.

---

[1]) E. Kaiser, Erläuterungen zu Blatt Brühl. 1908, S. 40.

[2]) v. Dechen, Kuhlen- und Tummelbau. S. 418.

Aus alledem ergibt sich, daß die ursprüngliche Verbreitung des mächtigen Flözes nur zum Teil wieder erkannt werden kann, daß dagegen die Grenzen seiner heut sichtbaren Verbreitung und damit auch seiner Bauwürdigkeit vor allem als das Resultat der Erosion des Rheines einer-, jüngerer Verwerfungen andererseits zu betrachten sind.

Wenig klar ist das Verhalten des Braunkohlenflözes im Süden, südlich der Grube Berggeist, insofern, als die Brüche, an denen der Norden gesunken ist, denen entlang also das große Flöz seinen Anfang nimmt, in ihrer genauen Lage bei dem Mangel an Aufschlüssen bisher nur zum Teile festgelegt werden konnten. Wie oben (S. 32) des näheren dargelegt worden ist, verläuft der südliche Randbruch durch das Rheindorfer Tal (siehe die geologische Karte, Anlage I). Weiter westwärts konnte nur die ungefähre Grenze der Flözverbreitung, so wie man sie vermuten muß, eingezeichnet werden, wobei der sehr wenig mächtige, südlich der Randbrüche noch vorhandene, durchaus unbauwürdige Flözteil außer Betracht bleiben mußte. Daß es sich bei dieser randlichen Begrenzung um eine gestaffelte Bruchlinie handeln kann, ist nach dem Ergebnis einzelner Bohrungen nicht unwahrscheinlich.

Die weitere Verfolgung des Flözgrabens nach Nordwesten über das engere Gebiet des Bergbaues hinaus jenseits der Grube Fortuna ist naturgemäß erschwert, doch ist kaum zweifelhaft, daß er auch weiterhin an Nordwestbrüche gebunden ist, wobei jedoch ein System von Ostwestbrüchen die tektonischen Verhältnisse verwickelter gestaltet: Der Frechen-Oberaussemer Sprung setzt an Niederaussem und Auenheim vorüber nach Garsdorf fort. Dabei sinkt die Sohle des Flözes von dem Randbruch nach Westen zu langsam ein, während östlich mittelmiocäner Sand abstößt. Gerade hier sind diese Verhältnisse durch zahlreiche Bohrungen klargestellt.

Die Lage des westlichen Randes des Flözgrabens ist in diesem Gebiet nicht genau bekannt: Schon an der Grube

Fortuna ist zweifelhaft, ob er unmittelbar westlich vom Tagebau liegt, oder ob nicht das Abschneiden des Flözes hier auf einen jüngeren, diluvialen Bruch zurückzuführen ist, der das Flöz in die Tiefe versenkt hat. Auch zwei weiter nordwestlich, auf der Höhe der Ville gelegene Bohrungen bei Harfereich haben keine Aufklärung gebracht, da sie bei 43 bezw. 57 m anscheinend noch im Pliocän stehen. Jedenfalls verläuft der miocäne Bruch dem Erfttal parallel und erreicht das Tal selbst, wie es nach einem Brunnenaufschluß scheint, in Bedburg; vermutlich geht er dann im Tale weiter bis in die Gegend von Kaster. Hier macht sich, wie schon vorher, wiederum der Einfluß einer großen Ostweststörung nach dem Ergebnis der Bohrungen stark bemerkbar: die Randbrüche des Flözgrabens sind abgeschnitten, er selbst setzt nördlich der Verwendung in sehr viel breiterer Form fort, wobei er durch zahlreiche parallele Nordwestbrüche in eine Reihe verschieden tiefer Staffeln zerlegt ist. Dazu treten in steigendem Maße Ostwestbrüche, so daß in der weiteren Umgebung der Grube Neurath eine stark zerstückelte Schollengebirgslandschaft vorliegt, die im Gelände nur stellenweise zu erkennen ist, die sich aber unter Tage in der verschiedenen Mächtigkeit und Tiefenlage des Flözes aufs deutlichste ausprägt. Es kann kaum zweifelhaft sein, daß diese verwickelten, im Vorgebirge sonst unbekannten Verhältnisse auf den Einfluß des bis hierher reichenden Erkelenz-Grevenbroicher Schollengebietes (siehe das tektonische Kärtchen auf Seite 11) zurückzuführen sind. Die beiden Verwerfungssysteme schneiden sich.

Alle Bohrungen, welche östlich von den in die geologische Karte eingetragenen Randbrüchen niedergebracht worden sind, bis zu Tiefen von 48, 52, 60, 65 m zeigen, daß wir uns hier im mittelmiocänen Graben befinden. Nach den Bohrungen südlich und südöstlich von Krahwinkel, südlich von Vollrath, bei Welchenberg, zwischen Neuenhausen und Grevenbroich — hier ist auf der Mittelterrasse des Rheines das Mittelmiocän bei 87 m Tiefe, d. h. bei 32 m unter NN nicht durchbohrt —,

nach allen diesen Bohrungen erreicht der mittelmiocäne Sandgraben die Erft, so daß der untermiocäne Flözgraben von dem Fluß etwa auf der Strecke von Kaster bis über Frimmersdorf hinaus durchschnitten wird. Der die Ville westlich begrenzende Erftsprung endet, wie schon erwähnt, bei Kaster, die Erft hört damit auf, einer tektonischen Linie zufolge, sie fließt von hier ab in einem echten Durchbruchstale, indem sie das Plateau der Hauptterrasse und den Sockel tertiärer Schichten durchschneidet.

Das Flöz ist westlich der Erft hier im Norden nur bekannt auf den an eigentümlich kombinierte Ost- und Nordwestbrüche gebundenen mittelmiocänen Horsten. Dabei ist es nach Norden zu an einem Ostbruch abgeschnitten, der durch Garzweiler und Otzenrath (Blatt Titz) verläuft. Dieses Flöz des Erkelenz-Grevenbroicher Schollengebietes ist zweifellos identisch mit dem Flöz der Gegend von Neurath, das jenseits der nördlichsten Ostwestbrüche, im Zusammenhang mit diesen Störungen, stark zusammengeschrumpft ist. Da es sich aber nach Süden, nur durch verhältnismäßig untergeordnete Brüche in seiner Tiefenlage und seiner Mächtigkeit beeinflußt, ohne Unterbrechung in die Garsdorffelder fortsetzt und zur Grube Fortuna durchstreicht, ist das Flöz des Erkelenz-Grevenbroicher Schollengebietes identisch mit dem Hauptflöz der Ville.

Die Mächtigkeit des Flözes im Westen der Erft beträgt im allgemeinen 6 bis 12 m. Da der Grad der späteren Abtragung unbekannt ist, könnte man zwar glauben, daß die ursprüngliche Mächtigkeit erheblich größer gewesen ist. Berücksichtigt man aber die auf eine sehr große Fläche von Garzweiler über Immendorf und Holzweiler nach Kückhofen (Blatt Titz) hin gleichbleibende Mächtigkeit, trotz wechselnder, durch jüngere Brüche verursachter Höhenlage, und bedenkt man weiter, daß es sich in einem schmalen Horst über den Königshovener, den Horst südlich abschneidenden Ostwestsprung hinaus weiter nach Süden ausdehnt (vergl. das Übersichtskärtchen auf S. 11), so entsteht der Gedanke, daß dieses Flöz des Erkelenz-Grevenbroicher

Schollengebietes und demnach auch das wenig mächtige Lager jenseits der nördlichsten Neurather Ostwestsprünge dem untermiocänen Flözgraben gar nicht angehört hat, daß es eine nur geringe Abtragung erfahren hat, daß es auf unbewegten Boden entstanden ist. Der Flözgraben der Ville erreicht dann in der Gegend von Neurath sehr wahrscheinlich seine Nordgrenze. Trotzdem ist das Flöz des Erkelenz-Grevenbroicher Schollengebietes mit dem der Grube Neurath und mit dem großen Flöz des Vorgebirges gleich alt; es hat sich nur langsamer gebildet und besitzt daher entsprechend geringere Mächtigkeit.

Die Brüche innerhalb des Flözgrabens.

Außer den Randbrüchen des Flözgrabens treten naturgemäß untermiocäne Störungen auch innerhalb des Flözes auf. Denn bei einem derartigen Grabeneinbruch sanken einzelne Teile schneller und tiefer, andere langsamer und weniger tief.

Es ist oben bereits darauf hingewiesen worden, daß die wechselnde Flözmächtigkeit bis zu einem gewissen Grade primärer Natur ist, was zur Voraussetzung hat, daß zwischen diesen einzelnen Schollen untermiocäne Verwerfungen hindurchsetzen. Dabei ist es wohl in der Entstehung der Braunkohle begründet, die ja während der Flözbildung ein noch nicht verfestigtes, lockeres Pflanzenagglomerat war, daß diese alten Verwerfungen im Flöz kaum irgendwo als Brüche sichtbar sein werden, auch dann nicht, wenn der Bergbau sie aufschließt. Sie werden sich wohl immer nur in einem plötzlichen Ansteigen des Liegenden und in einer Schichtenbiegung im Flöz selbst äußern[1]). Diejenigen deutlichen Verwerfungen, die bisher aus der Braunkohle der Ville beschrieben worden sind — von E. Kaiser von Grube Brühl, von mir von Grube Fortuna — sind m. E. sicherlich auf jüngere, der Flözbildung nachfolgende Schollenbewegungen zurückzuführen,

[1]) Ein gewisses Analogon bildet das Steinsalz, in dem dieselbe Verwerfung, die den Anhydrit an einer scharfen Bruchlinie durchsetzt, nur eine Schichtenbiegung hervorruft.

ja ich glaube, daß man generell alle derartig sichtbaren Brüche als jünger ansprechen muß.

Trotzdem ist es in den meisten Fällen, zumal wenn die Aufschlüsse ausschließlich aus Bohrungen bestehen, schwierig, anzugeben, ob die Störungen mit dem Flöz gleich alt oder jünger sind. Nur eine Überdeckung durch miocänen Ton läßt, falls sie vorhanden ist, das Alter der Schollenbewegungen sicher erkennen: Ist der Ton nicht mit verworfen, so ist der Bruch untermiocän, andernfalls ist er jünger.

Das Alter der oben erwähnten Störung Vereinigte Ville-Kierberg, die in Stunde 10 streicht und einen bis zu 40 und 50 m mächtigen Flözabschnitt im Südwesten von einem kaum halb so mächtigen im Nordosten trennt, wobei das Sohlgebirge hier entsprechend höher liegt, steht nur insofern fest, als sie vordiluvial ist. Bei der Kartierung von Bl. Kerpen habe ich die beträchtlich größere Mächtigkeit des Kohlenflözes nahe dem Westrande, in der Gegend von Türnich und Balkhausen, mit einer Störung in Zusammenhang gebracht, weil hier das Flöz in erheblich größere Tiefe herabreicht. Eine Bedeckung durch miocänen Ton war in den Profilen der zur Konstruktion benutzten Bohrungen nur zum Teil angegeben. Das untermiocäne Alter dieses Bruches ist also nicht erwiesen, sondern nur nach den auf S. 50 gemachten allgemeinen Ausführungen höchst wahrscheinlich: man wird das gleiche Alter für die Verwerfung Vereinigte Ville—Kierberg annehmen wollen. Beide Störungen lassen sich nach Norden nicht weiter verfolgen, sei es, daß sie ausheben, sei es, daß sie abgeschnitten sind.

Ein zweites Gebiet, in dem jedenfalls innerhalb des Flözes untermiocäne Brüche auftreten, ist das Frechen-Horremer Schollengebiet: Die Grube Röttgen baut auf einem Flöz von nur 12 bis 18 m Mächtigkeit, das nach Norden zu, in der Richtung auf die Cöln-Aachener Bahn, noch weiter zurückgeht. Die alten Grubenbaue nördlich und südlich des Bahneinschnittes bis weit hinein ins Feld Fischbach zeigen auch nur ein schwaches Flöz, dessen geringe Mächtigkeit nur aus Sprüngen zu erklären ist,

an denen diese Scholle gegen das im Süden (von Grube Grefrath an) und besonders im Norden (vom neuen Tagebau der Horremer Brikettfabrik im Felde Fischbach an) viel mächtigere Flöze absetzt. Auffällige Geländeabschnitte ziehen von Grube Röttgen in der Richtung auf Grube Bellerhammer und auf Frechen und geben diesem Gebiet in einer Breite von etwa $1^1/_2$ km ein stark zertaltes Aussehen, wie es im ganzen Bereich des Vorgebirges nicht wieder vorkommt. Grube Bellerhammer baut auf demselben wenig mächtigen, zum Teil unter 10 m bleibenden Flöz, das zudem nicht überall die gleiche Höhenlage besitzt. Nach Nordosten wird dieses Schollengebiet, in dem demnach die beiden Gruben liegen, von Frechen bis zum Königsdorfer Tunnel von dem mittelmiocänen Randbruch des Königsdorfer Sandgrabens begrenzt. Weiter nach Nordwesten zu aber schiebt es sich in den untermiocänen Flözgraben hinein, offenbar bis an den westlichen Randbruch.

Schollenbewegungen haben hier noch nach Aufschüttung der Hauptterrasse stattgefunden, wie die Oberflächenformen ohne weiteres zeigen. Andererseits ist auffällig, daß auf Röttgen, wie auch in einer Anzahl Bohrungen der Umgebung (Nr. 114, 117, Bl. Frechen) im tieferen Flözteil ein Tonmittel auftritt. Außerdem besitzt das Flöz auf Bellerhammer zahlreiche Risse, Klüfte und unregelmäßig verlaufende Hohlräume, die sicherlich ursächlich mit den Schollenbewegungen zusammenhängen und durch Schichtenstauchung entstanden sind. Da sie nicht mit diluvialem Geröll, sondern mit feinem, tertiären Sand, z. T. mit Kaolinsand gefüllt sind, der in sie nur zur Tertiärzeit infiltriert worden sein kann, so ist wahrscheinlich, daß der abweichende Bau dieses Schollengebietes auf alte tektonische Bewegungen zurückgeführt werden muß. Unter diesen Umständen darf man vermuten, daß das Schollengebiet das allgemeine Sinken des Flözgrabens zu untermiocäner Zeit nicht oder nicht in demselben Maße mitgemacht hat. Die geringe Flözmächtigkeit ist dann in gewissem Grade eine primäre Eigenschaft des Schollengebietes, und es wird auch verständlich, wes-

halb von Grube Fischbach ab nach Norden mit so großer Plötzlichkeit die Flözmächtigkeit von 80—100 m einsetzt; es sei dabei daran erinnert, daß bereits südlich der Chaussee Ichendorf-Großkönigsdorf in den Bohrungen 73 und 91 des Bl. Frechen 73 bezw. 75 m Kohle ohne Mittel anstehen: Das Horrem-Frechener Schollengebiet bildet also eine wichtige tektonische Grenze zwischen dem weniger gesunkenen »Südlichen« und dem tektonisch selbständigen, stärker gesunkenen »Nördlichen Flözgraben«.

Ein Gebiet endlich, in welchem tektonische Bewegungen innerhalb des Flözgrabens von entscheidender Bedeutung für die Flözentwicklung sind, ist das Gebiet nördlich von Grube Fortuna bis Grube Neurath. Leider ist es hier bisher noch nicht möglich, zuverlässige Angaben über das Alter der Schollenbewegungen zu machen. Größere, quer zum Flözgraben verlaufende Störungen sind zunächst unmittelbar nördlich von Fortuna und, wie schon erwähnt, bei Ober-Aussem zu beobachten. Daher sinkt das Flöz hier nach Norden stark ein. In den Garsdorffeldern reicht seine Unterkante nach den bisherigen Bohrungen bis zu 15, ja bis zu 40 m unter den Meeresspiegel, woraus sich ohne weiteres erklärt, daß es am Abhange der Haupt- zur Mittelterrasse nicht ausstreicht, sondern unter der letzteren noch ansteht. Bei Garsdorf selbst setzt ein großer Ostbruch durch den Flözgraben: denn nördlich davon ist das Lager sehr viel weniger mächtig und liegt in erheblich geringerer Tiefe. Seine Unterkante wurde westlich des Ortes und in dem Gebiet zwischen Frauweiler und Buchholz bei 46, 27 und 17 m über N. N. nachgewiesen. Dabei fällt das Flöz nach Norden zu. Nahe dem genannten Ostbruch liegt seine Unterkante bei +46 m gegenüber —23 m in einer nur wenig südöstlich zwischen Garsdorf und Wiedenfeld stehenden Bohrung. Die Sprunghöhe des Bruches beträgt also gegen 70 m.

Ein zweiter Ostbruch verläuft durch Buchholz und scheidet das verwickelt gebaute Neurather Gebiet vom Süden. Bezeich-

nend für diesen nördlichsten Flözabschnitt ist, daß die Kohle zwischen den zahlreichen Brüchen in sehr verschiedener Mächtigkeit und Tiefenlage entwickelt ist. Die nähere Beschreibung würde zu weit führen; es muß daher auf die demnächst erscheinenden Erläuterungen des Blattes Grevenbroich verwiesen werden. Einen gewissen Überblick gewähren die in die Karte eingetragenen Mächtigkeitsprofile von Deckgebirge und Flöz, wobei leider aus Mangel an Raum das hier stets vorhandene Mittel — manchmal sind es auch zwei — nicht mitberücksichtigt werden konnte.

Die jüngeren Brüche.

Neben den untermiocänen Sprüngen sind für die Verbreitung des Braunkohlenflözes jüngere Verwerfungen wesentlich, deren Vorhandensein, wie schon betont wurde, das Erkennen des Flözgrabens bis in die neueste Zeit hinein unmöglich gemacht hat: Die Bedeutung des mittelmiocänen Abbruches im Nordosten an der Frechen-Oberaussemer Störung ist bereits hervorgehoben worden. Wie weit der von mächtigen mittelmiocänen, Feuersteingeröll führenden Sanden erfüllte Königsdorfer Graben nach Osten reicht, muß offen bleiben. Jedenfalls scheinen im ganzen Bereich der Mittelterrassen des Blattes Stommeln nur mittelmiocäne Sande mit sehr dünnen und unbedeutenden Flözen anzustehen. Der Abfall zur Niederterrasse ist hier eine Störung, die die Königsdorfer Scholle nach Osten begrenzt.

Die Störungen der Pliocän- und Diluvialzeit können hier als jüngste Störungen gemeinsam behandelt werden:

Ein solcher jugendlicher Bruch ist vor allem der Westrand der Ville. Von Liblar bis Türnich verläuft er am Abhang stets dicht entlang der Westdeutschen Eisenbahn und wird im Gelände gekennzeichnet durch eine schmale, von Torf erfüllte, kilometerlange Rinne. Der Bruch liegt also nicht im Tale, wie es am Ostrande der Ville der Fall ist, vielmehr zeigen mehrere, östlich des Tales, bei Türnich, am Abhang angesetzte Bohrungen die diluvialen Kies- und Sandaufschüttungen in bis zu 160 m Mächtigkeit.

Von der Grube Graf Fürstenberg ab nach Nordwesten scheinen neben dem diluvialen Randbruch noch andere junge Verwerfungen innerhalb der Ville aufzutreten, die dann nur in den Geländeformen als einzelne, meist wenig beträchtliche Steilränder, im geologischen Kartenbilde in Form von Kiesbändern erscheinen. Diese diluvialen Staffeln, die mit der Aufschüttung der Hauptterrasse ungefähr gleich alt sind, an denen aber im Gegensatz zum Erftbruchrande keine großen Verschiebungen in jüngerer Zeit mehr stattgefunden haben, setzen anscheinend an einem Ostbruch, der zugleich das Pliocän westlich von Grube Graf Fürstenberg in erheblicher Breite abschneidet, ein. Von Ichendorf ab nordwärts lösen sie sich in mehrere Staffeln auf. Der Bruchrand erreicht in der Gegend von Epprath sein Ende. Die Verwurfshöhe, die ich früher nach der Mächtigkeit des Diluviums in der Bohrung des Kreiswasserwerkes in Ahe auf mindestens 110 m berechnet hatte, beträgt nach den Bohrungen bei Türnich mehr als 200 m, und das an einer Stelle, wo der Abbruch ohne Staffeln, einheitlich erfolgt ist.

Daß der Abfall der Ville zur Mittelterrasse des Rheintales in seiner heutigen Form ein Erosionsrand ist, ist hervorgehoben worden. Trotzdem ist sehr wahrscheinlich, daß das Tal tektonischer Natur ist, indem die Randbrüche heute innerhalb des Tales liegen und von der Mittelterrasse überdeckt werden. Am besten zeigt sich das in der Gegend von Nieder-Aussem, wo der westliche Randbruch des Königsdorfer Grabens im Bereich der Mittelterrasse dem Talrande durchaus parallel liegt. Man wird vermuten dürfen, daß mit einem weiteren Sinken des Ostflügels zu diluvialer Zeit die eigentümliche Ausbuchtung des Rheines, die hier die Mittelterrasse zeigt, zusammenhängt. Der Fluß aber hat an der Verwerfung nicht Halt gemacht, denn der Anstieg zur Hauptterrasse liegt, wie die Karte zeigt, mehr im Westen.

Die mächtigen, bei 250 m Tiefe nicht durchbohrten, lockeren Aufschüttungen, welche durch das Bohrloch Schwarze Laura in Brühl festgestellt worden sind, sprechen, da sie nicht gut etwas anderes als Braunkohlenformation sein können, ebenfalls

für das Vorhandensein von Bruchlinien am westlichen Talrand. Daß diese überhaupt im Tale nicht fehlen, zeigen die Erörterungen auf S. 34 über die Bohrprofile bei Kalk und Deutz, sowie auch ein Blick auf den Nordosten der Karte, wo im Bereich des Blattes Stommeln ebenfalls einige große Sprünge mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten.

Die Tektonik des Gebietes beeinflußt das Flöz innerhalb der Ville nicht nur in Form primärer Mächtigkeitsunterschiede, sondern auch mittelbar: Von den nachmiocänen Schichtenbewegungen ist der Grad und die Ausdehnung der Abtragung und besonders die pliocäne und diluviale Flußerosion abhängig.

Da die Sprunghöhe der Verwerfungen, wenn auch nicht immer, so doch im allgemeinen nach Norden zu größer wird, hat, soweit es sich um jüngere Verschiebungen handelt, die nachfolgende Erosion das im Süden weniger tief gesunkene Flöz stärker abgetragen als im Norden. Im allgemeinen muß also die Flözmächtigkeit auch aus diesem Grunde nach Nordwesten zunehmen, und ähnliche Umstände, nämlich das tiefere Sinken des Flözgrabens im Westen, bringen es mit sich, daß — ganz abgesehen von den primären Unterschieden — die Lagermächtigkeit auch nahe dem Westrande stärker ist, als im Osten. Die zahlreichen, in die Karte eingetragenen Mächtigkeitsprofile geben einen allgemeinen Überblick über die Entwicklung von Deckgebirge und Flöz im Bereich des Flözgrabens und an seinen Rändern. Es sind dabei auch eine Reihe solcher Bohrungen außerhalb des Flözgrabens eingetragen worden, in denen die Kohle überhaupt nicht erreicht worden ist.

Das Auftreten von Mitteln im Flöz

verdient besondere Beachtung, nicht nur deshalb, weil sie dem Bergbau mancherlei Schwierigkeiten bieten, sondern auch deshalb, weil in ihrer Verbreitung eine gewisse Gesetzmäßigkeit herrscht:

Auf den südlichsten Gruben zwischen Liblar und Brühl, auf Berggeist, Concordia-Süd, Donatus, Brühl, Roddergrube und

Gruhl tritt ein, in mehreren Gruben zwei, vereinzelt auch drei Mittel auf. Sicherlich streicht das mächtige Mittel von 2—4 m Stärke, das tief unten im Flöz, wenige Meter über dem Liegenden auf Berggeist vorhanden ist, und das westlich der Grube auf 6 und sogar auf 8 m (vgl. Bohrungen 11 und 12 des Blattes Sechtem) anschwillt, auf eine größere Strecke durch und tritt noch auf mehreren der genannten anderen Gruben auf. Die anderen Mittel sind weniger konstant und halten auf größere Strecken nicht an. Mehr nach Norden, z. B. auf Vereinigte Ville ist kein Mittel vorhanden, sie sind also in diesem Gebiet auf den Südrand des Flözgrabens beschränkt.

Sodann ist ein ebenfalls sehr tief gelegenes Mittel nahe dem Westrande auf Grube Concordia-Nord und in den Bohrungen im Felde Hubertus bekannt, nahe dem Ostrande ebenso ein Mittel von einigen Dezimetern Stärke auf dem Ribbertwerke (Grube Rheinland) und auf der auflässigen Grube Theresia. Ein Mittel ist ferner zu beobachten im Flöz des Frechen-Horremer Schollengebietes und zwar sowohl auf Bellerhammer wie auf Röttgen. Endlich tritt ein Mittel auf der nördlichsten Grube, auf Neurath, etwa in der Mitte des Flözes auf. Dem zentralen Teil des Südlichen Flözgrabens von Grube Vereinigte Ville über Fürstenberg bei Grefrath und bis zu Sibylla, Wachtberg I, Clarenberg und Schallmauer fehlt es vollständig. Ebenso ist es nicht vorhanden im mittleren Teil des Nördlichen Flözgrabens in den Feldern Beisselsgrube und Fortuna. Es wird dadurch wahrscheinlich, daß diese Mittel, die eine Einschwemmung von tonigem bezw. sandigem Detritus darstellen, und von der randlichen Umgebung des Flözes herrühren, beim Sinken des Flözgrabens bezw. seiner einzelnen Abschnitte von den Rändern her hineingespült worden sind.

Die petrographische Beschaffenheit der Kohle

und ihre Entstehung kann hier nach den im allgemeinen Teile gemachten Angaben sehr kurz behandelt werden: Die Knabbenkohle (= Stückkohle) ist allgemein auf den liegenden Flöz-

teil beschränkt. Sie erreicht größere Mächtigkeit dort, wo das Flöz stärker anschwillt, also besonders auf Beisselsgrube und Fortuna. Auf Neurath besteht die ganze untere, von einem Mittel nach oben abgeschlossenen Flözhälfte aus Knabbenkohle, auf Friedrich Wilhelm Maximilian hat sich neuerdings beim Abteufen bis auf die Sohle gezeigt, daß auch hier die Kohle in der Tiefe außerordentlich fest wird.

Eine im Vergleich zu manchen anderen Bergbaugebieten sehr geringe Mächtigkeit und Verbreitung hat die für die Brikettierung unbrauchbare Schmierkohle. Sie findet sich ganz überwiegend in den Löchern, Rinnen und Trichtern an der Flözoberfläche, indem sie diese bis zu 2 m Tiefe erfüllt. Sonst bildet sie nur eine dünne Decke. Für ihre Entstehung ist wesentlich, daß sie auf die Flözoberfläche beschränkt ist, woraus hervorgeht, daß sie durch nachträgliche Veränderung aus fester Kohle entstanden ist. Da Analysen zeigen, daß sie einen erheblich größeren Aschengehalt hat, da sie auch häufig mit Sand und Ton, ja sogar mit Geröll vermischt ist, ist wohl nicht zweifelhaft, daß sie an vielen Stellen nicht nur die Verwitterungsdecke des Flözes ist, sondern daß auch feinster Schlamm in sie infiltriet worden ist, und daß sie stellenweise aus der Aufarbeitung anstehender Kohle hervorgegangen ist. Auf Grube Liblar kommt eine solche Schmierkohle auch tiefer[1]) unten im Flöz vor, besonders unmittelbar über dem Tonmittel, so daß auch hier an eine natürliche Aufbereitung an der Grenze von Ton und Kohle gedacht werden kann.

Destillierfähige Schwelkohlen treten im Cölner Braunkohlenrevier nicht auf, von sonstigen Abarten der Kohle außer sogenannter Glanzkohle, die nichts anderes als ein völlig amorpher Humus ist, Holzkohle. Diese findet sich gelegentlich in Form einzelner verkohlter Holzstücke, aber auf mehreren Gruben auch als ein dünnes, weithin durchgehendes, horizontales Band. Wenn die Annahme richtig ist, daß diese Holzkohle ihr Entstehung Waldbränden aus der Zeit der Flözbildung verdankt, so liegt

---

[1]) E. Kaiser, Erläuterungen zu Blatt Brühl. 1908, S. 26.

in ihrem lagenweisen Auftreten ein neuer Beweis für die Autochthonie der Kohle. Denn es ist ausgeschlossen, daß ein derartig gleichmäßiges, dünnes, ununterbrochenes Band, wie ich es auf Friedrich Wilhelm Maximilian sah, oder wie es E. Kaiser von Vereinigte Ville angibt, eine zusammengeschwemmte Holzkohle ist.

Das Deckgebirge

besteht aus

untermiocänem Ton und Sand,
mittelmiocänem Sand,
unterpliocänen Kieseloolithschichten,
diluvialen Schottern, Löß, Lehm und Grauerde.

Miocäner Ton bedeckt das Flöz nur an verhältnismäßig wenigen Stellen in Form eines massigen, gebankten, zu unterst holzreichen, hellgrauen bis bituminösen und dann schwarzen Tones. Am ausgedehntesten ist sein Vorkommen von Grube Friedrich Wilhelm Maximilian bis zum Tagebau Vereinigte Ville. Er liegt auf der ebenen, zuvor nicht erodierten Flözoberfläche, und dürfte ursprünglich das Flöz allgemein bedeckt haben.

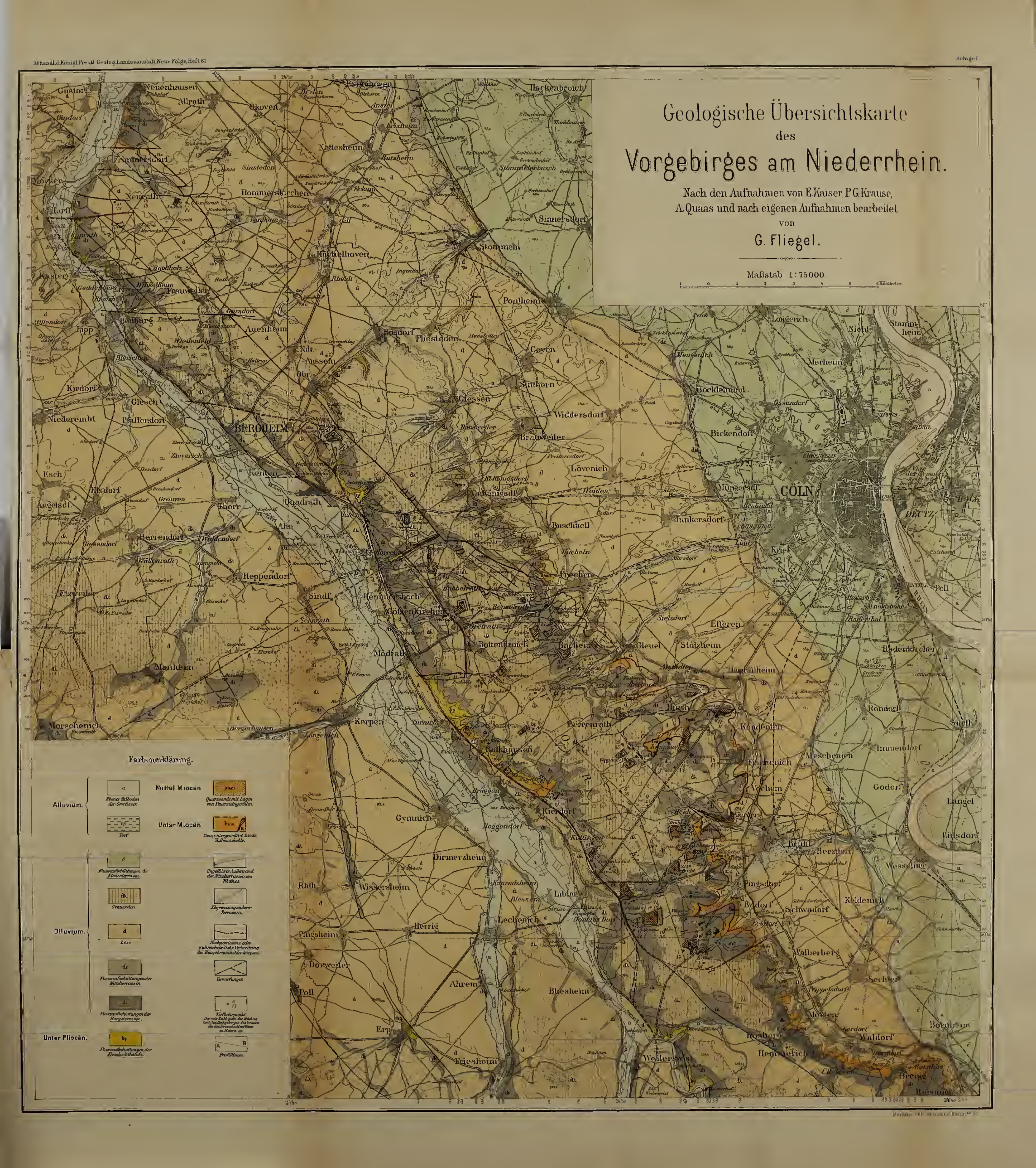
Mittelmiocäner Sand mit den charakteristischen Feuersteingeröllen bildet das Hangende des untermiocänen Tones im Königsdorfer Graben, liegt aber außerdem auf dem Flöz in Grube Neurath. Die Feuersteingerölle kommen hier in den tiefsten Lagen des Sandes unmittelbar über dem Flöz, also in größerer Tiefenlage, als es sonst der Fall ist, vor. Die Auflagerungsfläche ist eine Erosionsfläche, da der Sand nur in Taschen und Rinnen des Flözes erhalten ist, und die Hauptterrasse sich gleichmäßig über den Sand und die Kohlen hinweglegt.

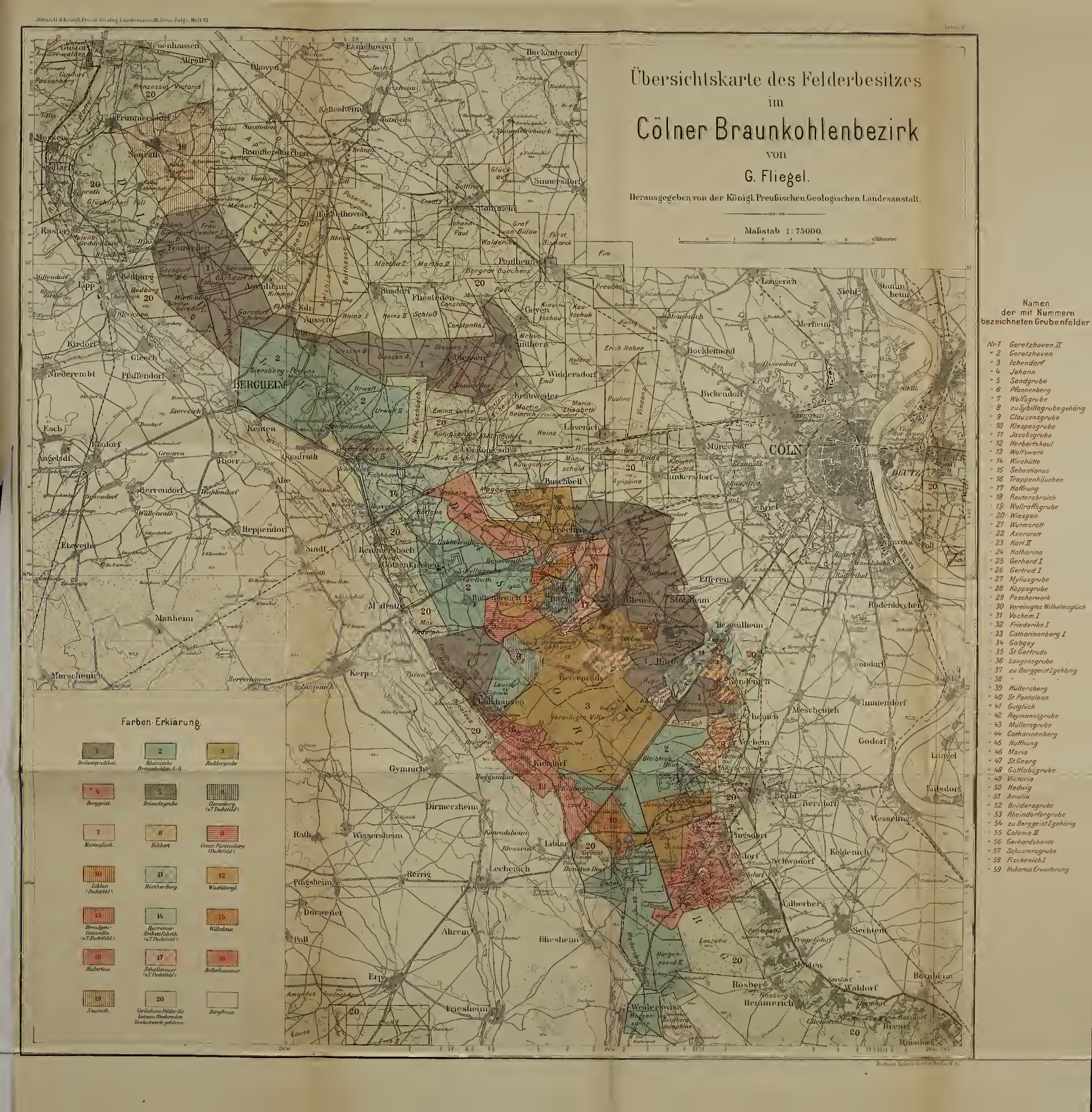
Der Ablagerung der pliocänen Sedimente ging eine Zeit intensiver, die Wirkungen der vorangegangenen, gebirgsbildenden Vorgänge ausgleichender Erosion voraus. Dabei wurde die miocäne Ton- und Sandbedeckung des Flözes meist abgetragen. Sehr wahrscheinlich war die Bedeckung mit pliocänem Quarzsand, Kies und Ton ursprünglich allgemein.

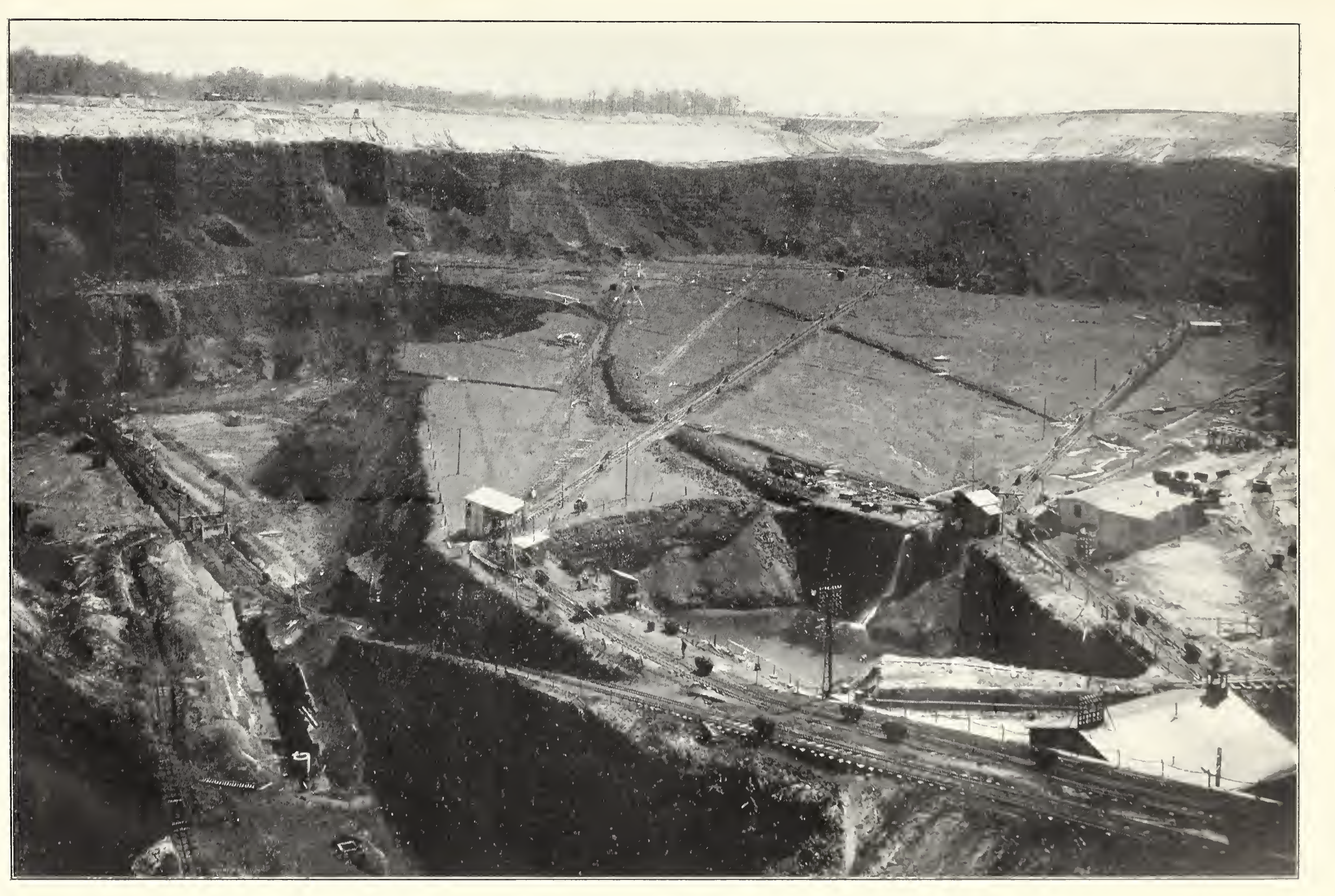
Eine neue Erosionsphase fällt sodann in die ältere Diluvialzeit, da auch hier die Aufschüttung der Hauptterrasse einer Periode erneuter, besonders tiefgründiger Erosion unmittelbar nachfolgte. Das Pliocän blieb dort erhalten, wo es besonders tief lag, also fast nur nahe dem Westabfall der Ville, auch blieb es im Norden in größerer Mächtigkeit liegen als im Süden. Es erreicht z. B. auf Beisselgrube und Fortuna 20 bis 30 m, auf Friedrich Wilhelm Maximilian hat es nur gegen 8 m. Die beträchtliche Mächtigkeitszunahme des Deckgebirges, die mit dem Wachsen der Flözmächtigkeit einigermaßen parallel läuft, ist in erster Reihe auf das Anschwellen des Pliocäns zurückzuführen. Die Schotter und Sande der Hauptterrasse zeigen nämlich gleichstarke Mächtigkeitsschwankungen nicht, wenn man von den wenigen Stellen absieht, an denen auf engem Raume eine tiefe Ausfurchung des Flözes stattgefunden hat, wie z. B. auf Grube Berggeist. Sie legen sich als eine allmählich und beständig nach Norden anschwellende, alle Unebenheiten des Untergrundes ausgleichende Decke über das Flöz, die Erosionsreste des miocänen Tones, auf mittelmiocänen Sand und auf pliocänen Sand, Kies und Ton und werden ihrerseits meistens von einer dünnen Decke von Löss und Lehm (Grauerde), stellenweise auch von Torf und andern alluvialen Bildungen überlagert.

Die heutigen Unebenheiten dieser diluvialen Decke sind nur insofern zu einem großen Teil ursprünglich, als die Oberfläche der Hauptterrasse von Berggeist bis zu Grube Neurat von 140 auf 100 m über N. N. sinkt; auch sonst hat die Oberfläche der Flußsedimente sicherlich mancherlei Rinnen und Furchen gezeigt. Wichtiger aber sind die nachträglichen Veränderungen, die einerseits durch die nach Aufschüttung der Hauptterrasse einsetzende, mit der Tieferlegung des Rheines gleichen Schritt haltende Erosion, andererseits durch jüngere tektonische Bewegungen verursacht worden sind, die, wie es scheint, bis in die jüngste Vergangenheit hinein angehalten haben und als der letzte Nachklang der tertiären Schollenbewegungen erscheinen.

Inhalt.


Geologische Übersichtskarte
des
Vorgebirges am Niederrhein.
Nach den Aufnahmen von E. Kaiser, P. G. Krause, A. Quaas und nach eigenen Aufnahmen bearbeitet
von
G. Fliegel.
Maßstab 1 : 75000.
Kilometer.
Farbenerklärung.
Alluvium.
Ebener Talboden der Gewässer.
Torf
Mittel Miocän
Quarzsande mit Lagen von Feuersteingeröllen.
Unter Miocän
Tone, untergeordnet Sande, K. Braunkohle.
Diluvium.
Flussaufschüttungen der Niederterrasse.
Grauerden
Löss
Flussaufschüttungen der Mittelterrassen.
Flussaufschüttungen der Hauptterrasse.
Ungefährer Außenrand der Mittelterrassen des Rheines.
Abgrenzung anderer Terrassen.
Verwerfungen
Tiefbohrpunkt
Unter Pliocän.
Flussaufschüttungen der Kieseloolithstufe.
Profillinien.
Gustorf
Neuenhausen
Allrath
Okoven
Hackenbroich
Frimmersdorf
Nettesheim
Sinsteden
Rommerskirchen
Stommelerbusch
Sinnersdorf
Stommeln
Pulheim
Kaster
Bedburg
Auenheim
Büsdorf
Fliesteden
Geyen
Longerich
Niehl
Merheim
Bocklemünd
Ossendorf
Kirdorf
Glesch
Niederembt
Paffendorf
BERGHEIM
Sinthern
Widdersdorf
Brauweiler
Bickendorf
Zieverich
Kenten
Lövenich
Weiden
Müngersdorf
CÖLN
DEUTZ
Esch
Elsdorf
Angelsdf.
Thorr
Quadrath
Ichendorf
Buschbell
Junkersdorf
Berrendorf
Heppendorf
Frechen
Etzweiler
Sindorf
Bachem
Efferen
Poll
Gleuel
Stotzheim
Rodenkirchen
Manheim
Morschenich
Kerpen
Türnich
Berrenrath
Rondorf
Sürth
Balkhausen
Fischenich
Meschenich
Immendorf
Godorf
Gymnich
Brüggen
Kierdorf
Vochem
Langel
Lülsdorf
Brühl
Berzdorf
Wesseling
Dirmerzheim
Wissersheim
Liblar
Pingsdorf
Badorf
Schwadorf
Keldenich
Lechenich
Herrig
Walberberg
Sechtem
Dorweiler
Ahrem
Bliesheim
Poll
Merten
Erp
Waldorf
Bornheim
Friesheim
Weilerswist
Hemmerich
Brenig
Roisdorf

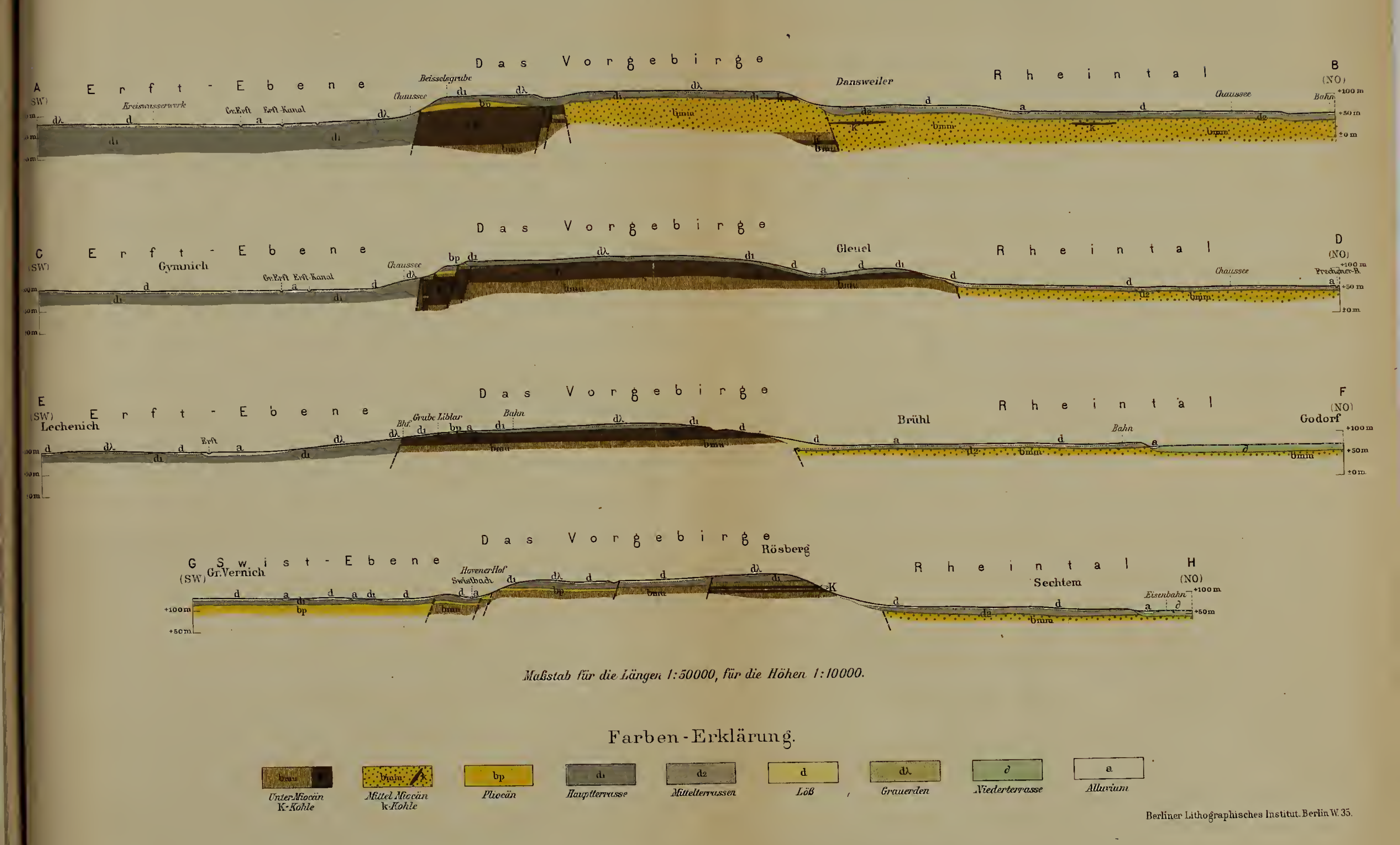

Übersichtskarte des Felderbesitzes
im
Cölner Braunkohlenbezirk
von
G. Fliegel.
Herausgegeben von der Königl. Preußischen Geologischen Landesanstalt.
Maßstab 1 : 75000.
Kilometer
Farben-Erklärung.
1 Brikettsyndikat.
2 Rheinische Braunkohlen A.-G.
3 Roddergrube
4 Berggeist.
5 Beisselsgrube.
6 Clarenberg. (z. T. Pachtfeld).
7 Mariaglück.
8 Ribbert
9 Comte Fürstenberg (Pachtfeld).
10 Liblar (Pachtfeld).
11 Hürther Berg.
12 Wachtberg I.
13 Brendgen-Concordia. (z. T. Pachtfeld).
14 Horremer Brikettfabrik (z. T. Pachtfeld)
15 Wilhelma
16 Hubertus.
17 Schallmauer (z. T. Pachtfeld)
18 Bellerhammer.
19 Neurath.
20 Verliehene Felder die keinem fördernden Brikettwerk gehören.
Bergfreies.
Namen der mit Nummern bezeichneten Grubenfelder:
Nr. 1 Geretzhoven II
" 2 Geretzhoven
" 3 Ichendorf
" 4 Johann
" 5 Sandgrube
" 6 Pfannenberg
" 7 Wolfsgrube
" 8 zu Sybillagrube gehörig
" 9 Clausensgrube
" 10 Klespesgrube
" 11 Jacobsgrube
" 12 Herbertskaul
" 13 Wolfswerk
" 14 Wirzhütte
" 15 Sebastianus
" 16 Trappenhäuchen
" 17 Hoffnung
" 18 Reutersbroich
" 19 Wallraffsgrube
" 20 Wiesgen
" 21 Wurmsrott
" 22 Axersrott
" 23 Karl II
" 24 Katharina
" 25 Gerhard I
" 26 Gertrud I
" 27 Myliusgrube
" 28 Köppsgrube
" 29 Pescherwerk
" 30 Vereinigtes Wilhelmsglück
" 31 Vochem I
" 32 Friederike I
" 33 Catharinenberg I
" 34 Gabgoy
" 35 St. Gertrude
" 36 Langensgrube
" 37 zu Berggeist I gehörig
" 38 " " "
" 39 Hültersberg
" 40 St. Pantaleon
" 41 Gutglück
" 42 Reymannsgrube
" 43 Müllersgrube
" 44 Catharinenberg
" 45 Hoffnung
" 46 Maria
" 47 St. Georg
" 48 Gottlobsgrube
" 49 Victoria
" 50 Hedwig
" 51 Amalia
" 52 Brüdersgrube
" 53 Rheindorfergrube
" 54 zu Berggeist I gehörig
" 55 Colonia II
" 56 Gerhardsheide
" 57 Schustersgrube
" 58 Fischenich I
" 59 Hubertus Erweiterung
Cöln
Deutz
Bergheim
Bedburg
Frimmersdorf
Neurath
Pulheim
Brühl
Kerpen
Liblar
Lechenich
Weilerswist
Wesseling
Hürth
Frechen



Tagebau der Grube Fortuna. (Rheinische A.-G. für Braunkohlenbergbau und Brikettfabrikation.)
65 m Braunkohle ohne jedes Mittel bei rund 30 m Decke (Pliocän und diluviale Haupterrasse). Abbau auf 2 Sohlen.


BRITISH MUSEUM
G D
NATURAL HISTORY

Profile durch die Braunkohlenformation des Vorgebirges.



Berliner Lithographisches Institut. Berlin W. 35.



Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorfer Straße 26.